



UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

D'ARCACHON

STATION BIOLOGIQUE

TRAVAUX DES LABORATOIRES

RECUEILLIS ET PUBLIÉS PAR

LE D^r F. JOLYET

DIRECTEUR DES LABORATOIRES DE LA STATION

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE

DE BORDEAUX

LE D^r F. LALESQUE

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

MEMBRE CORRESPONDANT

DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

LE D^r B. DE NABIAS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE

DÉLÉGUÉ DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

SIXIÈME ANNÉE

(1902)

PARIS

LIBRAIRIE OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8 — Place de l'Odéon — 8

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

D'ARCACHON

STATION BIOLOGIQUE

Présidents d'honneur.

- M. le RECTEUR de l'Université de Bordeaux;
M. le DOYEN de la Faculté des Sciences de Bordeaux;
M. le DOYEN de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux;
M. le PRÉFET de la Gironde;
M. le MAIRE d'Arcachon;
M. le professeur PIÈRES, doyen honoraire de la Faculté de Médecine de Bordeaux.

Président honoraire perpétuel.

- M. le Dr Gustave HAMEAU (Arcachon) †.

Bibliothécaire et Conservateur honoraire du Musée.

- M. PAULIN FILLIOUX, ancien pharmacien (La Teste).

Conseil d'administration.

Président : Dr F. LALESQUE, membre correspondant de l'Académie de Médecine (Arcachon).

Vice-Présidents : { C. SÉMIAC, pharmacien (Arcachon);
Dr DE NABIAS, professeur à la Faculté de Médecine, délégué de l'Université.

Secrétaire général : Dr PAILLÉ (Arcachon).

Trésorier : Dr CAZABAN (Arcachon).

Bibliothécaire et Conservateur du Musée : Dr A. HAMEAU (Arcachon).

Administrateurs : { J. SABY, conducteur principal des Ponts et Chaussées (Arcachon);
G. BUSQUET, entrep. de trav. publics (Arcachon);
M. ORMIÈRES, ancien élève de l'École des Beaux-Arts, architecte (Arcachon);
E. DURÉGNE, ingén. des télégraphes (Bordeaux).

Directeur de la Station : Dr JOLYET, professeur à la Faculté de Médecine de Bordeaux (Arcachon).

Directeur-adjoint : Dr SELLIER, chef des travaux de physiologie à la Faculté de Médecine de Bordeaux.

EXTRAIT DES STATUTS

ARTICLE PREMIER. — La *Société Scientifique d'Arcachon*, fondée en 1863, a pour but de faciliter l'étude, l'avancement, la vulgarisation des sciences naturelles et des procédés d'aquiculture marine : 1^o par l'organisation et l'entretien d'un Etablissement comprenant un Musée, une Bibliothèque et un Aquarium, avec des Laboratoires destinés aux recherches et aux études biologiques; 2^o par des conférences et des cours publics.

.

ART. 23. — Les membres de la Société, les professeurs et tous les attachés à l'enseignement scientifique dans les Facultés ou autres écoles de l'Etat, les élèves des Hautes-Etudes ou des Facultés, munis d'un certificat constatant leur mission à Arcachon, seront admis à jouir gratuitement des Laboratoires et de leurs annexes. Pour les autres travailleurs, il sera perçu une rétribution dont le taux sera fixé chaque année par l'Assemblée générale.

EXTRAIT DU REGLEMENT DES LABORATOIRES

X. — Tous les travaux commencés, poursuivis ou complétés dans les laboratoires libres de la Station, quel que soit leur mode de publication ultérieure, devront faire mention spéciale de la part qui revient à la Station d'Arcachon.

En outre, chaque travailleur, à son départ, est tenu de remettre au Directeur, soit une note résumée, soit un mémoire *in extenso* de ses travaux à la Station, pour être insérés, après avis de la Commission spéciale et aux frais de la Société, dans le fascicule annuel : *Travaux des Laboratoires de la Station biologique d'Arcachon*.

XI. — Nul ne peut engager une dépense quelconque au nom de la Station, sans avis préalable du Directeur et sans un bon muni de la signature de ce dernier.

N. B. — La Société dispose, annexées à ses Laboratoires, de six chambres dans lesquelles elle peut loger *gratuitement* les travailleurs qui en font la demande.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

DES TRAVAUX SORTIS DES

LABORATOIRES D'ARCACHON

(1867-1901)

-
- PAUL BERT. — Note sur la présence de l'*Amphioxus lanceolatus* dans le bassin d'Arcachon et sur ses spermatozoïdes (*Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux*, t. IV, 1867).
- Sur la mort des poissons de mer dans l'eau douce (*Ibid.*, t. IV et V, 1867).
 - Reproduction des parties enlevées chez les Annélides (*Ibid.*, t. V).
 - Sur la respiration des jeunes Hippocampes dans l'œuf (*Ibid.*).
 - Sur les appendices dorsaux des Eolis (*Ibid.*).
 - Sur le sang de divers Invertébrés (*Ibid.*).
 - Mémoire sur la physiologie de la Sèche (*Sepia officinalis*, LIN.) (*Ibid.*, t. V. Extrait in *Comptes rend. de l'Acad. des Sc.*, 1867).
 - Sur l'*Amphioxus* (anatomie et physiologie) (*Comptes rendus*, 1867).
- CHÉRON. — Des conditions anatomiques de la production des actions réflexes chez les Céphalopodes (*Comptes rendus*, 1868).
- FISCHER (P.). — Note sur un Cétacé (*Grampus griseus*) échoué sur la côte d'Arcachon (*Ann. des Sc. nat.*, 1868).
- Mémoire sur les Cétacés du genre *Ziphius*, Cuv. (*Nouv. Ann. du Muséum d'Hist. nat. de Paris*, t. III).
 - Observations sur quelques points de l'histoire naturelle des Céphalopodes (*Ann. des Sc. nat.*, t. VIII).
 - Recherches sur les Actinies des côtes océaniques de la France (*Nouv. Ann. du Muséum*, t. X).
 - Faune conchyliologique du département de la Gironde et du Sud-Ouest (*Actes de la Société Linnéenne*, t. XXV, XXVII, XXIX).
 - Bryozoaires, Echinodermes et Foraminifères du département de la Gironde, etc. (*Ibid.*, t. XXVII).
- FISCHER (P.). — Crustacés podophtalmaires et cirrhipèdes, etc. (*Ibid.*, t. XXVIII).
- Anthozoaires, Synascidies, etc. (*Ibid.*, t. XXX).

- CHARLES DES MOULINS. — Note sur une forme allongée du *Tapes aurea*, Gmel. (*Actes de la Société Linnéenne*, t. XXVI, 1868).
- ALEXANDRE LAFONT. — Note pour servir à la faune de la Gironde contenant la liste des animaux marins dont la présence a été constatée à Arcachon pendant les années 1867-68 (*Actes de la Société Linnéenne*, t. XXVI).
- Note sur l'organisation des Pennatules (*Ibid.*).
 - Note sur les organes de la génération de l'*Ommastrephes sagittatus* (*Ibid.*).
 - Observations sur la fécondation des Céphalopodes (*Ibid.* et *Ann. des Sc. nat.*, t. XI).
 - Note pour servir à la faune, etc., années 1869-70 (*Ibid.*, t. XXVII).
 - Observations sur l'Amphioxus, sur la Torpille (*Ibid.*).
 - Observations sur les Syngnathes (*Ibid.* et *Ac. de l'Acad. de Bord.*).
 - *Journal d'observations faites sur les animaux marins du bassin d'Arcachon pendant les années 1866-67-68* (Bordeaux, 1870).
 - Description d'une nouvelle espèce de Raie (*R. Brachyura*) (*Ibid.*, t. XXVII).
 - Observations sur l'anatomie des Cétacés capturés à Arcachon en 1867-68 (*In Fischer, Cétacés du Sud-Ouest. Ibid.*, t. XXXV).
- MOREAU (A.). — *Recherches physiologiques sur la vessie natatoire*.
— *Recherches physiologiques sur la Torpille électrique*, 1869.
- MOREAU (E.). — Note sur la région crânienne de l'Amphioxus, etc. (*Comptes rendus*, 1870).
- Poissons de France; note sur quelques espèces nouvelles des côtes de l'Océan (*Rev. et Man. de Zoologie pure et appliquée*, 1874).
 - *Histoire naturelle des Poissons de la France* (Faune d'Arcachon étudiée en 1869). Paris, Masson, édit., 1881.
- QUATREFAGES (DE). — Note sur quelques animaux invertébrés du bassin d'Arcachon (Association française pour l'Avancement des Sciences, session de Bordeaux, 1872).
- JOBERT. — *Étude d'anatomie comparée sur les organes du toucher chez divers Mammifères, Oiseaux, Poissons, Insectes* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, 1872).
- VIAULT. — *Recherches histologiques sur la structure des centres nerveux des Plagiostomes* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, 1877).
- PÉREZ. — Ovologie des Sacculines. Sur la fécondation de l'Oursin (*Comptes rendus*, 1877).
- FRANCK (FR.). — *Observations graphiques des effets des nerfs sur le cœur des Poissons. — Des effets de l'asphyxie graduelle* (Travaux inédits).
- KUNSTLER. — Histoire naturelle des Infusoires parasites (description de deux espèces nouvelles) (*Ann. des Sc. nat. de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 1^{re} série, n° 4).
- *Dumontia opheliarum*, type nouveau de la sous-classe des Sarcodines (*Bull. de la Soc. Zoologique*, 1885).

- JOLYET. — Recherches sur la Torpille électrique (*Ann. des Sc. nat. de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 2^e série, n^o 2, et *Mém. de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux*, t. V, 2^e série).
- DURÈGNE (E.). — Sur le *Chitonactis Richardi*, Marion (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XL, p. IV, XXVIII, LIV).
— Sur le *Pleurophyllidia lineata*, Otto (*Ibid.*, p. XXVI, XXXVIII).
— Sur l'*Adamsia palliata*, Bohadsch (*Ibid.*, p. XXVIII).
- DURÈGNE (E.). — Sur l'*Eledone octopodia*, Pennant (*Ibid.*, p. XXXVIII).
— Sur le *Chenopus pes carbonis*, Brongn. (*Ibid.*, t. XLI, p. XXIX).
— Sur les dragages en eau profonde au large d'Arcachon (*Ibid.*, p. XXXIII).
- GOTCH (F.). — The electromotive properties of the electrical organ of *Torpedo marmorata* (*Phil. Transactions of the Royal Society of London*, 16 juin 1887).
- BOURY (E. DE). — Observations sur la faune conchyliologique marine des côtes de la Gironde (*Journal d'Histoire naturelle de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 1888, n^o 9, p. 99).
- DURÈGNE (E.). — Sur la présence du *Porania pulvillus* dans le golfe de Gascogne (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLI, p. XLVIII).
— Sur la présence dans le bassin d'Arcachon du *Polycera Lessoni* et de l'*Aleyonium palmatum* (*Ibid.*, t. XLII, p. XXV).
- FISCHER (P.). — Note sur la présence du genre *Corambe* Bergh dans le bassin d'Arcachon (*Bull. de la S. Zool. de France*, t. XIII, p. 215).
- GOTCH (F.). — Further observations on the electromotive properties of the electrical organ of *Torpedo marmorata* (*Phil. Trans. of the Royal Society of London*, 8 mars 1888, t. CLXXIX, p. 329).
— Experiments on some curarised Torpedoes (*Proceedings Phys. Society*, 1888, t. II, p. v).
- LAGATU (H.). — Anomalies de coloration observées chez une Sole et une Raie. Poissons rares capturés à Arcachon (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLI, p. LXXVI).
- PETIT (L.). — Effets de la lésion des ganglions sus-œsophagiens chez le Crabe (*Carcinus maenas*) (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 24 juillet, et *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLII, p. LXXXVI).
- DURÈGNE (E.). — Sur un maxillaire de Baleinoptère trouvé à Arcachon au siècle dernier (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XVII, p. LXXI).
— Liste des espèces marines nouvelles trouvées à Arcachon depuis le commencement de l'année (*Ibid.*, p. LXXXVII).
— Note sur le *Chitonactis Richardi*, Marion (*Ibid.*, t. XLIII, p. 312).
— Sur la présence de la *Chama grphoïdes* sur les côtes océaniques d'Europe (*Ibid.*, p. XL).
- FISCHER (H.). — Note préliminaire sur le *Corambe testudinaria* (*Bull. de la Soc. Zoologique de France*, t. XIV, p. 379).

- FISCHER (P.). — Sur la disposition des tentacules chez les Cériantes (*Bull. de la Soc. Zoologique de France*, t. XIV, p. 24).
- Note sur le *Pavonaria quadrangularis* et sur les Pennatulides des côtes de France (*Ibid.*, p. 34).
- Nouvelle contribution à l'actinologie française (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLIII, p. 351, avec 1 pl.).
- KUNSTLER et DE LUSTRAC. — Sur le *Dumontia libera* nov. sp. (*Bull. scient. de la France et de la Belgique*, III, 2, p. 293).
- LAGATU (H.). — Caractères distinctifs de l'espèce et du sexe dans les coquilles types de quatre Sepias (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLII, p. 105, avec 4 pl.).
- MÉNÉGAUX (A.). — Contribution à l'étude de la turgescence chez les Bivalves siphonés et asiphonés (*Bull. de la Soc. Zoologique de France*, t. XIV, p. 40).
- Sur les homologues de différents organes des Tarets (*Ibid.*, p. 53).
- BERNARD (F.). — *Recherches sur les organes palléaux des Gastéropodes prosobranches* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, avril 1890).
- BOUVIER. — Sur un cercle circulatoire annexe chez les Crustacés décapodes (*Bull. de la Soc. Phil. de Paris*, 8^e série, t. II, p. 135).
- Variations progressives de l'appareil circulatoire artériel chez les Crustacés anomours (*Ibid.*, p. 179).
- DURÈGNE (E.). — Animaux nouveaux pour la région, recueillis à Arcachon (*Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, t. XLIII, p. x et LXXV; t. XLIV, p. xix).
- MÉNÉGAUX. — *Recherches sur la circulation des Lamellibranches marins* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, 30 juin 1890).
- PERRIER (R.). — *Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes prosobranches* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, 28 mars 1890).
- VIALLANES (H.). — Sur quelques points de l'histoire du développement embryonnaire de la Mante religieuse (*Mantis religiosa*) (*Revue Biologique du Nord*, n° 12, septembre 1890).
- Note sur la ponte d'une Seiche d'espèce indéterminée (*Ibid.*, n° 3, décembre 1890).
- Sur la structure des centres nerveux du Limule (*Limulus polyphemus*) (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 1^{er} décembre 1890).
- FISCHER (H.). — Sur l'anatomie du *Corambe testudinaria* (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 2 février 1891).
- Recherches anatomiques sur un Mollusque nudibranche appartenant au genre *Corambe* (*Bull. scient. de la France et de la Belgique*, 1891, t. XXIII, 40 p., 4 pl.).
- PHISALIX (C.). — Sur la nature des mouvements des chromatophores des Céphalopodes (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences.*, 19 octobre 1891).
- FAUROT (L.). — Sur le *Cerianthus membranactus* (*Mém. de la Soc. Zoologique de France*, 1891, 10 p., 1 fig.).

- ZUNE (A.-J.). — *Traité général d'analyse des beurres* (2 vol. in-8° de 400 p. chacun. Paris et Bruxelles, 1892).
- GREHANT et JOLYET (F.). — De la formation de l'urée par la décharge électrique de la Torpille (Société de Biologie, 1891).
- JOLYET et VIALLANES (H.). — Recherches sur le système nerveux accélérateur et modérateur du cœur des Crustacés (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 25 janvier 1892).
- VIALLANES (H.). — Sur la structure de l'œil chez les Crustacés macroures (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, 4 mai 1892).
- Sur la structure de la lame ganglionnaire chez les Crustacés décapodes (*Bull. de la Soc. Zool. de France*, 1891, 9 p., 3 fig.).
- Sur quelques points de l'histoire du développement embryonnaire de la Mante religieuse (*Ann. des Sc. nat. et zool.*, 7^e série, t. XI, 1891, 45 p., 2 pl. doubles).
- ROCHÉ (G.). — Rapport sur une mission de dragage dans le golfe de Gascogne (*Arch. des Missions scient.*).
- Le chalutage à vapeur dans le golfe de Gascogne (*Revue des Sc. nat. du Sud-Ouest*, janvier 1892).
- CERTES (A.). — Sur la vitalité des germes microscopiques des eaux douces et des eaux salées (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 22 fév. 1892).
- FISCHER (H.). — *Recherches sur la morphologie du foie des Gastéropodes* (Th. de Paris, 88 p., 7 pl., et *Bull. scient.*, t. XXIV).
- PHISALIX (M.). — Structure et développement des chromatophores chez les Céphalopodes (*Arch. de Physiol.*, juillet 1892, 41 p., 1 pl.).
- BOUVIER (E.-L.). — Sur la graisse du foie des Crustacés décapodes (*Bull. de la Soc. Philomathique*, 8^e série, t. III, n° 4, 5 p.).
- Observations sur l'anatomie du système nerveux de la Limule polyphème (*Bull. de la Soc. Phil.*, 8^e série, t. III, 12 p., 3 fig.).
- THOULET. — Recherches d'océanographie sur le bassin d'Arcachon (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*).
- NABIAS (DE). — *Recherches sur la structure du système nerveux des Mollusques* (Association française, Congrès de Pau).
- VIALLANES (H.). — Recherches comparatives sur l'organisation du cerveau dans les principaux groupes d'Arthropodes (*Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 30 avril 1892).
- VIALLANES (H.). — Recherches sur la filtration de l'eau par les Mollusques et applications à l'ostréiculture et à l'océanographie (*Comptes rendus de l'Acad.*, 7 juin 1892).
- Recherches anatomiques et physiologiques sur l'œil des Arthropodes (*Ann. des Sc. nat.*, 36 p., 2 pl.).
- Contribution à l'histologie du système nerveux des Invertébrés (*Ann. des Sc. nat.*, 15 p., 1 pl.).
- ROCHÉ (G.). — *La pêche au grand chailut dans le golfe de Gascogne*. Paris, Masson.
- PHISALIX. — Recherches physiologiques sur les chromatophores des Céphalopodes (*Arch. de Physiol. norm. et pathol.*, 1893).

- JOLYET. — Recherches sur la respiration des Cétacés (*Arch. de Physiol. norm. et pathol.*, 1893).
- JANSSENS (FR.). — *Les branchies des Acéphales* (Louvain).
- NABIAS (DE). — *Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes* (Th. de la Fac. des Sc. de Paris, 1894).
- JOBERT. — Recherches pour servir à l'histoire du parasitisme (*Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 1894).
- SELLIER. — *Influence de la tension de l'oxygène sur l'hématopoïèse et sur les combustions respiratoires* (Th. de la Fac. de Méd. de Bordeaux, 1894).
- SABRAZÈS et COLOMBOT. — Action de la bactériodie charbonneuse sur un poisson marin, l'hippocampe (*Annales de l'Institut Pasteur*, oct. 1894, p. 696-706).
- JOLYET et VIALLANES (H.). — Contribution à l'étude du sang et de sa circulation chez les Arthropodes (*Trav. des Laboratoires*, 1895. O. Doin).
- RIVIÈRE. — Étude d'un nouveau Streptothrix parasite de l'homme (*Ibid.*).
- LALESQUE et RIVIÈRE. — La prophylaxie expérimentale de la contagion dans la phtisie pulmonaire (*Ibid.*).
- Analyse bactériologique de l'air de la ville d'Arcachon (*Ibid.*).
 - Analyse bactériologique de l'eau du lac Cazeaux et de la ville d'Arcachon (*Ibid.*).
- PALLAS et LALESQUE. — Recherches expérimentales sur la perméabilité de l'Alios (*Ibid.*).
- JOLYET et RIVIÈRE. — Simultanéité des décharges des divers départements de l'organe électrique de la Torpille (*Ibid.*).
- JOBERT et JOLYET. — Expérience montrant que la Torpille reçoit partiellement la décharge qu'elle lance (*Ibid.*).
- SABRAZÈS et COLOMBOT. — Les procédés de défense des vertébrés inférieurs contre les microbes (*Revue scientifique*, 31 août 1895, p. 272-274).
- HUBERT (E. D') et BOUSSUS. — Note sur les végétaux panachés (*Trav. des Laboratoires*, 1896-97. O. Doin).
- DURÈGNE (E.). — Station robenhausienne d'Arcachon (rive Sud des Passes) (*Ibid.*).
- Les dunes primitives des environs d'Arcachon (*Ibid.*).
- CANNIEU (A.). — Contribution à l'étude de la voûte du quatrième ventricule du Phoque. Les trous de Magendie et de Luschka (*Ibid.*).
- JOLYET et RIVIÈRE. — Du retard du raccourcissement du muscle sur son gonflement (*Ibid.*).
- NABIAS (DE). — Sur quelques points de la structure du cerveau des Pulmonés terrestres. Symétrie et fixité des neurones (*Ibid.*).
- SELLIER. — De l'action du système nerveux sur la circulation veineuse du foie (*Ibid.*).

- JOLYET et SELLIER. — Contribution à l'étude de la respiration du Phoqué (*Ibid.*).
- LALESQUE. — L'Huitre et la Fièvre typhoïde (Conférence annexée aux *Trav. des Laboratoires*, 1896-97).
- RIVIÈRE. — Variations électriques et travail mécanique du muscle (*Travaux des Laboratoires*, 1898).
- NABIAS (DE). — Recherches sur le système nerveux des Gastéropodes pulmonés aquatiques. Cerveau des Linnées (*Limnæa stagnalis*) (*Ibid.*).
- POLOUMORDWINOFF. — Recherches sur les terminaisons nerveuses sensitives dans les muscles striés volontaires (*Ibid.*).
- CANNIEU. — Recherches sur la structure des ganglions cérébro-spinaux et leurs prolongements cylindraxiles et protoplasmiques (*Ibid.*).
- LAFITE-DUPONT. — Note sur le système veineux des Sélaciens (*Ibid.*).
- CANNIEU et LAFITE-DUPONT. — Recherches sur l'appareil musculaire du gros intestin chez le phoque et quelques autres mammifères (*Ibid.*).
- BOHN. — Du rôle des poils dans l'enfouissement des « Atelecyclus ». — Des adaptations des pattes thoraciques chez les Homaridés (*Ibid.* et *Acad. des Sc.*, novembre 1898). — Des migrations saisonnières dans le bassin d'Arcachon. Crustacés décapodes (septembre et octobre 1898) (*Ibid.*).
- FISCHER. — Liste des mollusques marins recueillis à Guéthary et à Saint-Jean-de-Luz (*Ibid.*).
- GRUVEL. — Excursion zoologique au Laboratoire d'Arcachon (22 mai 1898) (*Ibid.*).
- NABIAS (DE). — Nouvelles recherches sur le système nerveux des Gastéropodes pulmonés aquatiques. Cerveau des planorbes (*planorbis corneus*) (*Travaux des Laboratoires*, 1899).
- SABRAZÈS et L. MURATET. — Granulations mobiles dans les globules rouges de certains poissons (*Ibid.*).
- F. LALESQUE. — Les ressources de la Station zoologique d'Arcachon (*Ibid.*).
- A. GRUVEL. — Quelques mots à propos de deux excursions à la Station zoologique d'Arcachon (*Ibid.*).
- R. QUINTON. — L'Invertébré marin fermé anatomiquement au milieu extérieur lui est ouvert osmotiquement (*Ibid.*).
- NABIAS (DE). — Noyau lobé des cellules nerveuses chez les Gastéropodes pulmonés aquatiques (*Limnæa stagnalis* et *Planorbis corneus*). Action des anesthésiques généraux (chloroforme) (*Ibid.*).
- LAFITE-DUPONT. — Fibres et fibrilles musculaires striées du manteau de *Sepia officinalis* (*Ibid.*).
- Remarques sur la substance fondamentale du cartilage des os jeunes de Triton et de Crocodile (*Ibid.*).

- F. JOLYET et SELLIER. — Contributions à l'étude de la physiologie comparée de la contraction musculaire chez les animaux invertébrés. (*Ibid.*).
- J. SELLIER. — Recherches sur la digestion des poissons (*Ibid.*).
- E. RODIER. — Observations et expériences comparatives sur l'eau de mer, le sang et les liquides internes des animaux marins (*Ibid.*).
- J. CHAINE. — Constitution de la Matière vivante (*Travaux des Laboratoires*, 1900-1901).
- H. DUPHIL. — Recherches chimiques, micrographiques et bactériologiques sur l'air marin et l'air des forêts de pin maritime (*Ibid.*).
- J. SABRAZÈS et MURATET. — Le sang de l'Hippocampe; la phagocytose chez ce poisson (*Ibid.*).
- A. GRUVEL. — Excursions zoologiques à la Station d'Arcachon et à son annexe de Guéthary (Basses-Pyrénées) pendant l'année scolaire 1900-1901 (*Ibid.*).
- G. BÖHN. — Quelques vues nouvelles sur les mécanismes de l'évolution (*Ibid.*).
- MENDELSSOHN. — Sur les courants électrotoniques extrapolaires dans les nerfs sans myéline (*Ibid.*).
- J. SELLIER. — La lipase chez quelques groupes d'animaux inférieurs (*Ibid.*).
- CUËNOT. — La valeur respiratoire du liquide cavitaire chez quelques invertébrés (*Ibid.*).
- Note sur un cachalot femelle échoué sur le littoral, au nord du Cap Ferret (*Ibid.*).
- RODIER. — Sur la coagulation du sang des poissons (*Ibid.*).
- J. BERGON. — Étude sur la Flore diatomique du Bassin d'Arcachon (*Ibid.*).
-

I

CONTRIBUTIONS

A LA FAUNE DU BASSIN D'ARCACHON

ÉCHIURIENS ET SIPUNCULIENS

PAR

L. CUËNOT

Professeur à l'Université de Nancy.

INTRODUCTION

Par suite de circonstances particulières, la Station zoologique d'Arcachon s'est surtout différenciée dans le sens physiologique, et c'est très heureux, car parmi les nombreux, trop nombreux, laboratoires de nos côtes, il n'y a guère que là qu'on puisse mener à bien des recherches de physiologie sur les animaux marins; mais tout en gardant cette orientation, qui lui donne son originalité, il serait très désirable de poursuivre l'inventaire de la faune régionale, sur laquelle on ne possède encore que des documents épars, dont quelques-uns n'ont qu'une médiocre valeur.

Le bassin d'Arcachon, considéré en lui-même, n'a certainement pas la riche faune de Saint-Vaast, Roscoff ou Concarneau, mais il n'en présente pas moins un intérêt biologique particulier. Cette petite mer intérieure de 15,000 hectares, aux eaux peu profondes, chaudes et de salure variable, paraît constituer un milieu favorable à l'isolement des espèces; certainement, de par la disposition même du bassin, les animaux non migrateurs qui y vivent et s'y reproduisent sont tout à fait isolés de leurs congénères des côtes océaniques voisines; ils accomplissent

leur cycle vital dans un milieu particulier, très différent de l'Océan, toutes circonstances qui semblent favorables soit à des changements de mœurs, soit à la fixation d'espèces ou de variétés nouvelles, spéciales au bassin. Jusqu'ici, cependant, on ne connaît que très peu d'espèces authentiques localisées à Arcachon : un Mollusque, *Phyllaplysia Lafonti* P. Fischer, et un Annélide, *Phyllodoce bruneo-viridis* de Saint-Joseph; pour ma part, j'ai trouvé deux autres formes nouvelles, un *Thalassema* et un *Sipunculus*; mais je crois que la riche population des sables vaseux, en particulier les Vers et les Annélides, doit renfermer encore bien des choses intéressantes (1).

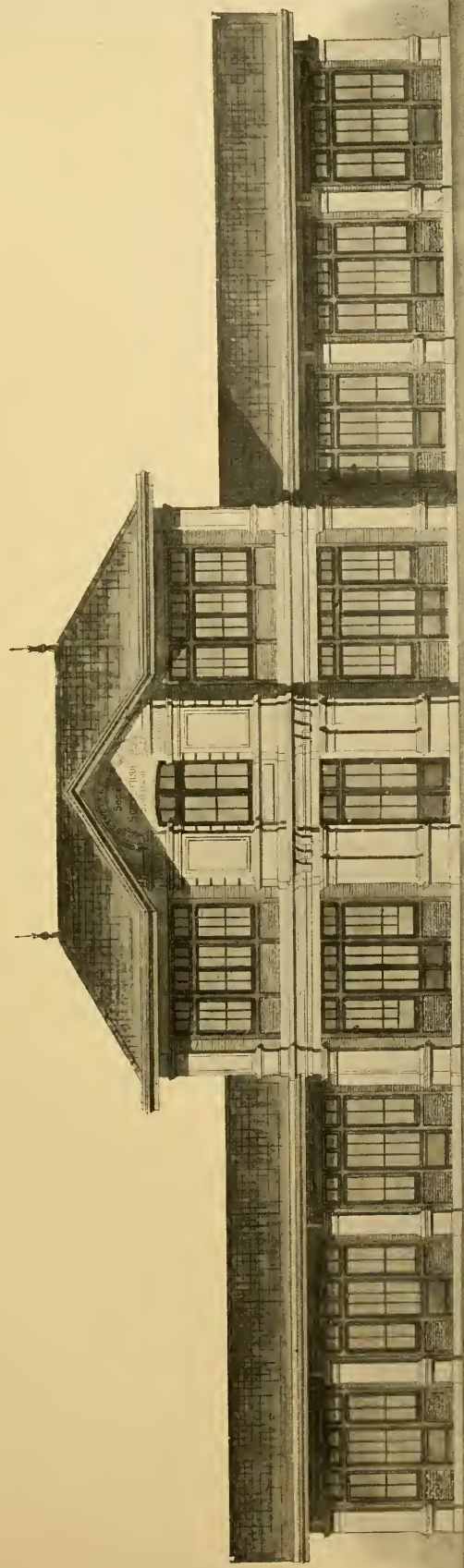
Enfin, la faune des eaux saumâtres du fond du bassin est tout à fait inconnue, aussi bien que celle des lacs d'eau douce des Landes, tels que Cazaux; s'il est vrai qu'ils ont été autrefois en communication avec la mer, ils renferment peut-être des *formes de reliquat*, comme certains lacs de Suède et de Russie.

On voit qu'il y a certainement à faire à Arcachon, au double point de vue faunique et biologique, et je souhaite que la lecture de ces lignes suggère aux zoologistes régionaux l'idée d'entreprendre de semblables recherches, pour lesquelles la Station offre de précieuses facilités.

(1) Si je ne mentionne pas ici, comme espèces spéciales à la région d'Arcachon, les nombreuses espèces de Céphalopodes décrites par Lafont, c'est que je partage à leur sujet l'opinion de Jatta; ce ne sont que des variations individuelles sans aucune fixité ou peut-être des états saisonniers d'espèces communes : les *Loligo affinis*, *macronotalma* et *microcephala* de Lafont sont certainement des *Loligo vulgaris* Lam.; le *Loligo Moulinsi* se rapporte à *Loligo Forbesi* Stp.; les *Sepia Fischeri* et *Filliouri* ne sont pas différentes de la commune *Sepia officinalis* L. enfin, l'*Ommastrephes crassus* est probablement un *Todarodes sagittatus* (Lam. Stp.

(LAFONT. Note pour servir à la faune de la Gironde, *Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, t. XXVIII, 1871; — JATTA. I Cefalopodi, XXIII^e Monographie, *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, 1896.)

Parmi les Opisthobranches signalés comme spéciaux à Arcachon, la plupart (*Doris biscayensis*, *eubalia* et *seposita* de P. Fischer) ont été décrits d'une façon insuffisante et la validité de ces espèces reste douteuse; quant au *Corambe testudinaria* H. Fischer, il est considéré comme un synonyme du *C. sargassicola* Bergh, trouvé précédemment dans la mer des Sargasses (voir VAYSSIÈRE, Étude comparée des Opisthobranches des côtes françaises, *Bull. Sc. France et Belgique*, t. XXXIV, 1901, p. 281).



LABORATOIRES MARINS

I. — ÉCHIURIENS

DESCRIPTION DE THALASSEMA ARCASSONENSIS NOV. SP.

Le 12 août 1901, en bêchant, environ à 50 centimètres de profondeur, dans le sable vaseux noirâtre où abondent les *Sipunculus nudus* L. et les *Synapta digitata* Mont., j'ai mis à découvert un bel exemplaire de Thalassème adulte; la zone où je l'ai rencontré est un peu au-dessus du niveau des Zostères, à 200 mètres environ à l'est du débarcadère d'Eyrac, et découvre aux marées moyennes. Malgré d'autres recherches au même endroit et ailleurs, je n'ai pas trouvé d'autres échantillons, et j'ai dû me borner à l'étude aussi complète que possible de cet individu unique.

Extérieur. — Le corps est allongé, et, suivant l'expression triviale mais exacte de Jameson, ressemble à une saucisse, couverte de petites papilles, plus serrées aux deux extrémités que dans la région moyenne du corps; la teinte, d'un rouge vineux sur le vivant, a disparu dans l'alcool, comme il arrive d'ordinaire pour les pigments des Thalassèmes; le corps, sans la trompe, mesurait 11 centimètres de long. La trompe, longue de 2^{cm}, 2, assez étroite, était teintée en jaune rosé très pâle; la *figure 1* en dira plus long sur sa forme qu'une description : comme on le voit, l'extrémité supérieure n'est pas lobée, et se termine à peu près carrément. Lorsque j'ai retiré l'animal du sable, il était muni de sa trompe : celle-ci s'est autotomisée au ras du corps pendant que je manipulais l'animal; on sait, du reste, que cet organe se détache avec la plus grande facilité

chez les Thalassèmes, à un tel point qu'on ne le connaît pas chez plusieurs espèces.

Les deux crochets, situés à 2^{mm},5 de l'extrémité antérieure, sont petits et peu visibles de l'extérieur; ils sont écartés de 1/2 à 3/4 de millimètre.

Téguments. Système nerveux. — Le corps est recouvert de papilles, plus grandes et très serrées les unes contre les autres aux extrémités antérieure et postérieure, tandis que dans le milieu elles sont éparses et ne se touchent pas; on voit facilement qu'il y en a de petites et de grandes. Les papilles renferment comme d'ordinaire des cellules glandulaires, probablement muqueuses, dont le contenu se colore avec intensité par l'hématoxyline. Sur une coupe transversale du corps, on distingue les trois couches musculaires, deux circulaires et une longitudinale, puis une zone externe, conjonctif et épiderme, dont la constitution m'a rappelé tout à fait celle que j'ai décrite ⁽¹⁾ chez quelques Holothuries (*Cucumaria*), par le mélange des éléments épidermiques et des travées conjonctives. La musculature longitudinale n'est pas divisée en faisceaux séparés, comme chez beaucoup de Thalassèmes : c'est une couche d'épaisseur bien uniforme.

Le cordon nerveux ventral repose directement sur la face interne du corps; il n'y a pas d'épaississement musculaire supportant le cordon, contrairement à ce qui existe chez *Th. neptuni*. Le cordon renferme, comme chez les Echiures, un petit canal dit épendymaire rempli d'un liquide coagulable.

Crochets. — Dans mon exemplaire, il y avait deux crochets fonctionnel, et un crochet de remplacement, situé un peu en dessous du vieux crochet gauche (*fig. 3, a, b*). Ces crochets, qui font très peu saillie à l'extérieur, sont inclus dans une gaine sur laquelle s'attachent les muscles moteurs, disposés plus ou moins en éventail; de même que chez *Th. papillosum*, il n'y a pas de muscle transverse (interbasal) reliant les crochets des deux côtés. Le crochet fonctionnel de gauche mesurait 4 millimètres de long, le crochet de remplacement 3 millimètres; ils sont formés l'un et l'autre (*fig. 2*) d'une région courbe terminée en pointe fine et d'une région rectiligne plus large, comme chez la plupart des Thalassèmes; ils ont un vif éclat doré ou nacré

⁽¹⁾ L. CUÉNOT. Études morphologiques sur les Échinodermes (*Archives de Biologie*, t. XI, 1891, p. 349 et pl. XXIV, *fig. 4*).

et présentent au microscope de fortes stries transverses et de fines stries longitudinales; la pointe est un peu brunâtre.

Tube digestif (fig. 3). — La bouche, située au fond de la trompe, s'ouvre dans un pharynx qui est suivi par un œsophage de moindre diamètre formant cinq tours de spire rapprochés les uns des autres; cet œsophage se continue par une région rectiligne qui se dilate graduellement et aboutit au jabot. Ce dernier est reconnaissable aux stries claires de sa surface, qui sont dues, paraît-il, à des plissements de la paroi interne; les stries se prolongent un peu au delà de la poche, sur la partie ventrale de l'intestin.

Je n'ai pu étudier en détail l'intestin, qui forme de nombreux replis reliés au corps par des brides mésentériques; je mentionnerai seulement l'existence d'un siphon intestinal, comme chez les autres Echiuriens. Le rectum (fig. 4) présente un très petit cœcum rectal, signalé chez beaucoup de Thalassèmes, et deux longues poches anales.

Poches anales (fig. 4). — Les poches anales sont deux tubes allongés, mesurant 22 millimètres de long, non ramifiés, à la surface desquels s'ouvrent de très nombreux entonnoirs vibratiles à pédoncule assez court. Sur les poches s'attachent d'assez nombreuses brides mésentériques, et au niveau des points d'attache la poche anale émet souvent une petite expansion latérale, une sorte de ramification avortée. À l'intérieur, les poches anales sont tapissées d'un épithélium excréteur rempli de granules jaunes.

Néphridies antérieures (fig. 3). — Il n'existe qu'une paire de néphridies antérieures qui, dans mon exemplaire, étaient bourrées de spermatozoïdes qui leur donnaient une teinte blanc laiteux : ce sont deux longs tubes, de 33 millimètres de long environ, présentant des renflements dus, je suppose, à l'accumulation du sperme; le pavillon vibratile est très grand et s'étend transversalement; c'est une expansion contournée sur elle-même, dont je n'ai pas bien compris la forme, mais qui n'a sûrement pas l'aspect régulièrement spiralé signalé chez beaucoup de Thalassèmes.

Appareil vasculaire. — L'appareil vasculaire m'a paru identique à celui des autres espèces, bien que je ne l'aie reconnu que d'une façon fragmentaire; sur la figure 3 on voit le vaisseau dorsal (*h*) qui quitte l'intestin au niveau du jabot pour devenir

libre et monter vers la trompe, et le vaisseau neuro-intestinal (*i-j*) qui quitte le vaisseau ventral un peu au-dessous du niveau des orifices néphridiens pour se porter vers l'intestin, qu'il atteint très loin derrière le jabot. Comme il n'y a pas de muscle interbasal entre les crochets, il n'y a pas non plus d'anneau sanguin périmusculaire à ce niveau, particularité présentée aussi par *Th. papillosum* (Jameson).

Liquide cœlomique; péritoine. — Le liquide cœlomique était d'un rouge foncé, absolument comme du sang veineux de Mammifère; au microscope, on trouve dans le liquide de nombreux corpuscules figurés : 1° beaucoup de spermatozoïdes libres; 2° des amibocytes, qui renferment souvent de gros granules jaunes et réfringents, qui sont sans doute un produit d'excrétion rejeté dans le cœlome et phagocyté par ces cellules; 3° des hématies (*fig. 5*), qui donnent la couleur au liquide cœlomique, et qui sont bien probablement chargées d'hémoglobine (¹); ces hématies sont des cellules à contour un peu irrégulier, mais plutôt circulaire ou ovalaire, à membrane bien visible dans les préparations fixées, dont le contenu a la teinte jaune particulière à l'hémoglobine vue sous une faible épaisseur; on y voit de plus un granule noir, qui est certainement un produit d'excrétion, comme il en existe presque toujours dans les hématies des Invertébrés, et un petit noyau, presque toujours logé à la périphérie. Beaucoup d'hématies ont deux noyaux, mais je ne crois pas que cela soit en rapport avec une division future de la cellule.

La présence dans le cœlome de ces hématies à hémoglobine est un caractère intéressant, que l'on connaît déjà chez d'autres Echiuriens, *Bonellia minor* Mar., *Thalassema neptuni* Gaert. et *erythrogrammon* Leuck. Rüpp., *Hamingia arctica* Dan. Kor. (Ray-Lankester, Rietsch).

Sur la paroi péritonéale et les viscères s'attachent de très nombreuses brides mésentériques dont la structure est assez curieuse; elles sont formées d'un axe conjonctif avec quelques fibres musculaires, recouvert par de grosses cellules qui m'ont paru imbibées d'hémoglobine, comme les hématies cœlomiques; Ray-Lankester a, du reste, décrit quelque chose de tout à fait semblable pour les brides mésentériques de *Th. neptuni*; il est

(¹) Voir à l'Appendice le détail des recherches pour la détermination de l'hémoglobine.

possible que ces cellules péritonéales soient l'origine des hématies flottantes du liquide coelomique.

Organes génitaux. — Mon exemplaire était mâle, comme je l'ai déjà dit, tout prêt à rejeter ses spermatozoïdes. Je n'ai pu trouver que des traces de testicule à la surface du cordon nerveux ventral.

Détermination de l'espèce. — La détermination des Thalassèmes est certes l'une des plus difficiles qui soit, tant par la rareté et l'état souvent défectueux des échantillons que par la grande ressemblance des espèces entre elles et le manque de caractères tranchés; on est pour ainsi dire forcé de faire une monographie anatomique de chaque forme pour arriver à la bien définir. On en connaît environ vingt-quatre espèces, plus ou moins bien décrites.

Shipley, qui a donné dernièrement une revue des espèces d'Echiuriens, classe les Thalassèmes, à l'exemple de Lampert, d'après les caractères de la musculature longitudinale du corps (divisée en faisceaux ou continue) et le nombre des néphridies. Dans la première catégorie, à laquelle appartient mon échantillon par sa musculature continue et la paire unique de néphridies, il y a jusqu'à présent six espèces :

Th. papillosum (Delle Chiaje), 1841 (Naples, 30-40 mètres de profondeur).

Th. gigas Max Müller, 1852 (Trieste).

Th. faex Selenka, 1835 (entre l'Écosse et les îles Färøe, 560 brasses).

Th. diaphanes Sluiter, 1888 (baie de Batavia, 10-12 brasses; île Pigeon, New-Britain).

Th. Lankesteri Herdman, 1897 (S.-O. de l'île de Man, 40-50 brasses).

Th. indivisum Sluiter, 1900 (côte nord d'Espagne, 90 mètres).

Le Thalassème d'Arcachon diffère très notablement de *gigas*, *jaex* et *Lankesteri*, par la forme des poches anales, de l'entonnoir des néphridies antérieures, etc.; ce n'est pas non plus *diaphanes*, parce que cette espèce mesure en tout 6 centimètres, partagés par moitié entre la trompe et le corps, ni *indivisum*, qui mesure en tout 1^{cm},3. Je ne parle là que des caractères les plus apparents, mais il y a bien d'autres différences. Par contre, il a beaucoup de ressemblance avec *papillosum*, dont on a recueilli à Naples en tout trois exemplaires, y compris celui

qui a servi à Delle Chiaje pour faire sa description : la taille (de 7 à 15 centimètres chez *papillosum*, sans la trompe) et la couleur sont à peu près les mêmes; il n'y a pas de muscle interbasal entre les crochets; les poches anales sont aussi des tubes non ramifiés; malheureusement les trois exemplaires de *papillosum*, étudiés par Delle Chiaje et Jameson, étaient tous dépourvus de trompe, et on ne sait rien du liquide cœlomique, ce qui retire deux sujets de comparaisons bien caractéristiques.

Malgré ces lacunes, il est très vraisemblable que l'espèce d'Arcachon n'est pas la même que celle de Naples; il y a trop de différences dans les caractères anatomiques comparables pour autoriser l'identification : chez *papillosum*, l'œsophage n'est pas contourné en spire, le jabot a une forme différente de celle que j'ai décrite, les néphridies antérieures sont des sacs courts de 8 à 10 millimètres de long, tandis qu'ils sont trois fois plus longs chez mon espèce; Jameson dit que le pavillon vibratile des néphridies de *papillosum* ressemble à celui de *neptuni* et de *gigas*, c'est-à-dire qu'il est petit et simple, tandis qu'il est très développé chez le Thalassème d'Arcachon; enfin, chez ce dernier, il y a un petit cœcum à la fin du rectum, tandis que Jameson n'en a pas trouvé chez *papillosum*.

L'espèce d'Arcachon paraît donc bien être nouvelle, et je propose de l'appeler *Thalassema arcassonensis* pour rappeler son origine (1); jusqu'ici, c'est le seul représentant du groupe des Echiuriens pour le bassin d'Arcachon et les environs. A la vérité, Beltrémieux cite, sur les côtes sablonneuses de la Charente-Inférieure, l'*Echiurus Pallasi* Guérin-Méneville (qu'il appelle *Thalassema echiura* Pall.); mais comme sa citation n'est accompagnée d'aucune référence ni description, elle ne présente pas de garanties d'authenticité; il est très probable, néanmoins, qu'on trouvera l'*Echiurus Pallasi* sur la côte ouest de France, car c'est une espèce à grande répartition géographique; elle est, en effet, signalée dans la mer du Nord, l'Atlantique nord, la Manche et sur la côte américaine.

Sur les côtes de France, le seul Thalassème signalé jusqu'ici est le petit *Thalassema neptuni* Gaertner, qui habite dans des

(1) Dans les anciennes géographies, la région d'Arcachon est désignée comme *Promontorium Arcassonium*; Arcasson vient, paraît-il, d'un verbe dorien signifiant « qui protège ».

pierres fendues ou perforées, à une faible profondeur (Saint-Jean-du-Doigt, Concarneau, Piriac, le Croisic, le Pouliguen, Préfaille près Pornic, golfe de Marseille) ⁽¹⁾.

Nancy, 15 mai 1902.

(¹) L. BUREAU. Coup d'œil sur la faune du département de la Loire-Inférieure (in *Nantes et la Loire-Inférieure*, volume publié à l'occasion du Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences. Nantes, 1898). Bureau cite, d'après Giard, le *T. Neptuni*, perforant les rameaux de *Lithothamnion coralloïdes*, Pouliguen, dragages (p. 54).

CAMUS. Note sur la présence de *Geophilus*, etc., et de quelques autres animaux marins sur la côte de Préfaille, près Pornic (Loire-Inférieure) (*Bulletin Soc. des Sc. naturelles de l'Ouest de la France*, t. II, 1892, p. 21). — Voir aussi RIETSCH, 1886. Les localités de Saint-Jean-du-Doigt, Piriac et le Croisic m'ont été obligeamment indiquées par M. Ferronnière.

APPENDICE

DÉTERMINATION DE L'HÉMOGLOBINE DANS LES HÉMATIES COELOMIQUES DU THALASSÈME

J'ai recueilli dans un verre de montre une certaine quantité de liquide coelomique, d'un rouge foncé, qui s'est desséché spontanément, en formant un dépôt noirâtre, renfermant beaucoup de cubes de NaCl. Il y avait probablement, en outre, des traces de carminate d'ammoniaque et d'indigocarmin, ayant fait antérieurement une injection coelomique dans le Thalassème. Ce dépôt solide a été remis, sept mois après la prise, à M. Maillard, chef des travaux chimiques à la Faculté de médecine de Nancy, qui a bien voulu y rechercher l'hémoglobine supposée; voici les résultats de cet examen, pour lequel je lui adresse mes plus vifs remerciements :

La substance contient du fer : en effet, projetée dans du nitre en fusion, elle brûle en laissant un petit résidu ocracé d'oxyde ferrique, qui se dissout dans HCl, et donne alors avec le sulfocyanate d'ammonium la coloration rouge caractéristique.

Après lavage à l'eau distillée, pour enlever l'excès de NaCl, la réaction de Teichmann est essayée : elle donne un résultat positif, bien que gênée par les impuretés; après de nombreux chauffages avec l'acide acétique glacial, on obtient de très fines aiguilles brun noir groupées en houppes (*hématine*).

La substance est insoluble dans l'eau; elle se dissout lentement et incomplètement dans la potasse à 1/10, en donnant une solution brunnâtre dont la teinte pourrait bien être celle de la méthémoglobine, mais qui ne laisse reconnaître au spectroscopie aucune bande d'absorption limitée. Le liquide, additionné de sulfure d'ammonium ou d'une goutte d'hydrosulfite de sodium, se réduit lentement et présente après deux ou

trois heures une teinte rose pourprée; la solution montre alors une bande parfaitement nette occupant à peu près la position moyenne de la bande de l'hémoglobine réduite de Stokes, mais moins large et mieux limitée; cette bande va exactement de $\lambda = 0,565 \mu$. à $\lambda = 0,553 \mu$.; à droite, on voit encore une légère bande, bien plus faible, de $\lambda = 0,536 \mu$. à $\lambda = 0,521 \mu$. Enfin, à partir de $\lambda = 0,510 \mu$, toute la partie bleue violette du spectre est fortement estompée.

La solution réduite par l'hydrosulfite, agitée à l'air, pâlit et devient jaune verdâtre, mais elle ne montre aucunement les deux bandes classiques de l'oxyhémoglobine, même sous une grande épaisseur, et le spectre finit par s'assombrir totalement sans qu'on ait vu aucune bande.

La substance ressemble donc aux hémoglobines des Vertébrés par les caractères suivants :

1^o C'est une protéide ferrugineuse.

2^o Chauffée avec l'acide acétique glacial en présence de traces de NaCl, elle donne des cristaux ressemblant tout à fait à ceux de l'hématine.

3^o Elle donne par réduction, dans les mêmes circonstances que la méthémoglobine, une bande d'absorption dans le vert.

Elle en diffère par les caractères suivants :

1^o Le spectre de réduction n'est pas exactement le même que celui de l'hémoglobine.

2^o On n'a pu voir le spectre de l'oxyhémoglobine ni celui de la méthémoglobine, alors que la grande netteté du spectre de réduction permettait de les attendre avec certitude.

L'échantillon étant un produit desséché depuis sept mois et renfermant bien probablement diverses impuretés, il est impossible de dire, sans un nouvel examen du produit frais, s'il s'agit d'une hémoglobine semblable à celle des Vertébrés, ou d'un produit certainement voisin, mais nettement distinct.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BELTRÉMIEUX. — Faune vivante de la Charente-Inférieure (extrait des *Annales de la Société des Sciences naturelles*). La Rochelle, 1884.
- HERDMAN. — Note on a new Echiuroid Gephyrean, with remarks on the genera *Thalassema* and *Hamingia* (*Quart. Journ. micr. Sc.*, t. XL, 1897, p. 367).
- JAMESON (LYSTER). — *Thalassema papillosum* (Delle Chiaje), a forgotten Echiuroid Gephyrean (*Mitth. a. s. Zool. Stat. Neapel*, t. XIII, 1899, p. 433).

- MÜLLER (MAX). — *Observationes anatomicæ de Vermibus quibusdam maritimis*. Thèse de Berlin, 1852
- RAY-LANKESTER. — On *Thalassema neptuni* Gaertner (*Zool. Anzeiger*, 4 Jahrg., 1881, p. 350).
- RIETSCH. — Étude sur les Géphyriens armés ou Echiuriens (*Rec. Zool. Suisse*, t. III, 1886, p. 313).
- SELENKA. — Report on the Gephyrea (*Challenger's Reports*, part 36, 1885).
- SHIPLEY. — On a collection of Echiurids from the Loyalty Islands, New Britain and China Straits, with an attempt to revise the group and to determine its geographical range (*Willey Zoological Results*, Part III, 1899, p. 335).
- SLUITER. — Géphyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* (*Campagnes scientifiques du prince de Monaco*, fasc. XV, 1900).

Explication de la Planche.

- FIG. 1. — Extrémité antérieure du *Thalassème* d'Arcachon, vue du côté ventral : *a*, trompe; *b*, crochets. $\times 2$.
- FIG. 2. — Extrémité libre du crochet fonctionnel gauche, vue de profil. $\times 21$.
- FIG. 3. — Dissection de la partie antérieure du corps, ouverte sur la ligne médio-dorsale : *a*, crochet fonctionnel; *b*, crochet de remplacement; *c*, cordon nerveux ventral; *d*, pharynx; *e*, œsophage; *f*, jabot; *g*, intestin; *h*, vaisseau dorsal; *i*, point où le vaisseau neuro-intestinal se détache du vaisseau ventral; *j*, point où le vaisseau neuro-intestinal aborde l'intestin; *k*, entonnoir vibratile de la néphridie; *l*, néphridie remplie de spermatozoïdes; *m*, brides mésentériques. $\times 2$.
- FIG. 4. — Poches anales : *a*, rectum et cœcum rectal; *b*, brides mésentériques s'attachant sur les poches anales. $\times 2$.
- FIG. 5. — Hématies du liquide cœlomique (fixation sur lame au sublimé, coloration à l'hématoxyline et à l'érythroïne) : *a*, contenu de l'hématie coagulé irrégulièrement par le réactif fixateur; *b*, vacuole renfermant un nodule d'excrétion; *n*, noyaux. $\times 1180$.



Fig 1

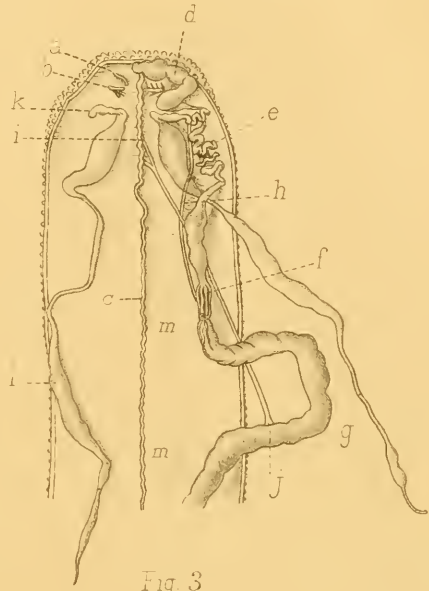


Fig 3



Fig. 2.

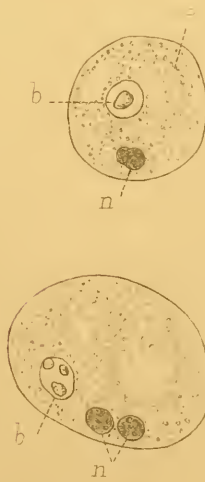


Fig 5

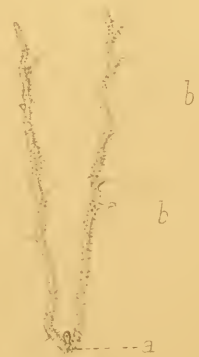


Fig. 4.

II. — SIPUNCULIENS

DESCRIPTION D'UNE ESPÈCE NOUVELLE DE « SIPUNCULUS »

Dans le bassin d'Arcachon, je n'ai rencontré jusqu'ici que deux Sipunculien, qui vivent dans le sable vaseux des plages : le commun *Sipunculus nudus* L., signalé depuis longtemps, et une espèce nouvelle, que je décris plus loin sous le nom de *Sipunculus arcassonensis*. De plus, on apporte parfois à la Station des *Phascolion strombi* Mont. qui proviennent du large. On distinguera facilement ces trois espèces par les caractères suivants :

1. Introvert sans crochets; cuticule irisée; quand l'animal est contracté, il est rectiligne; des urnes libres dans le liquide coelomique..... *Sipunculus nudus* L.

2. Introvert avec nombreux cercles de crochets; cuticule non irisée; quand l'animal est contracté, il est courbé en arc; pas d'urnes libres dans le liquide coelomique..... *Sipunculus arcassonensis* Cuén.

3. Habite dans de vieilles coquilles de Gastropodes ou de Dentales, dont l'orifice est en partie muré..... *Phascolion strombi* Mont.

SIPUNCULUS NUDUS Linné.

Le *S. nudus* est une espèce qu'on peut appeler classique, car elle a été l'objet d'un nombre considérable de travaux; la monographie la plus récente, et de beaucoup la meilleure, est celle de Metelnikoff, dans laquelle on trouvera une bibliographie suffisante. Il est très abondant dans le bassin, dans les sables vaseux qui sont un peu au-dessus du niveau des Zostères, et découvrent aux marées moyennes.

La ponte doit avoir lieu en juin ou juillet, si j'en juge par la quantité et l'état de maturité des produits sexuels aux différents mois où j'ai examiné ce Siponcle. A Naples et à Messine, mers plus chaudes, la ponte a lieu vers le mois de mai ou au début de juin, d'après Hatschek et Lo Bianco; le développement larvaire et la métamorphose exigeant environ un mois, on comprend qu'à Naples on trouve des jeunes, longs de 1 centimètre, durant les mois de juin-août. A Arcachon, j'ai aussi trouvé des jeunes individus, mesurant de 1 à 3 centimètres, provenant sûrement de la ponte de l'année, en août-septembre; au mois de mars suivant, les plus petits individus, âgés sans doute de neuf mois, ont de 5 à 6 centimètres de long, ce qui indique une croissance assez lente. A cet âge, il y a sur le cerveau deux petites taches oculaires noires qui manquent absolument aux individus adultes.

Le *Sipunculus nudus* est une espèce à grande répartition géographique et bathymétrique qui a été signalée dans la mer du Nord, la Manche, la côte ouest de France, la côte espagnole, la Méditerranée, l'Adriatique, en Amérique (Floride), aux Philippines, etc.

Commensaux et parasites. — A Arcachon, ce Siponcle héberge quelques commensaux et parasites dont voici la liste :

1° *Lamellibranche indéterminé.* — En septembre 1900, des Siponcles trouvés à la plage du phare portaient sur les téguments de un à trois petits Lamellibranches fixés par des filaments de byssus; je n'ai pas retrouvé ce commensal, probablement accidentel, les années suivantes. Il paraît être nouveau comme espèce et peut-être comme genre, et sera décrit plus tard.

2° *Grégarine indéterminée.* — Dans la spire ascendante de l'intestin on rencontre souvent des Grégarines allongées, très mobiles, à corps strié longitudinalement et à noyau central. En l'absence de kystes, ces formes sont indéterminables.

3° *Urospora sipunculi* Kölliker. — Cette belle Grégarine est assez fréquente dans le coelome, où on la trouve, à l'état adulte et solitaire, sous forme d'associations et enfin de kystes. L'adulte solitaire, d'un blanc de lait, a près d'un millimètre de long, et par son agilité et ses mouvements d'ondulation ressemble à une Planaire quand il nage dans le liquide coelomique; le noyau

sphérique renferme jusqu'à une vingtaine de nucléoles vacuolaires. Les associations sont allongées et mesurent environ 1^{mm},5 de longueur; les deux associés sont accolés par une région voisine de celle où se trouve le noyau; le couple se déplace avec agilité en se tordant constamment sur lui-même. Enfin, prélude de l'enkystement et de la sporulation, les deux Grégarines s'accolent étroitement l'une à l'autre, et le couple prend l'aspect d'une sphère immobile, d'un blanc opaque, qui est bientôt entourée d'un épais manteau de phagocytes. Il arrive souvent que plusieurs sphères s'accolent les unes aux autres pour former des amas bien visibles à l'œil nu, ce qui avait fait croire que plusieurs individus se réunissaient pour former un kyste; mais ce n'est qu'un accollement, et l'association ne comprend bien que deux individus, ainsi qu'il est habituel chez les Grégarines.

Les kystes mesurent 1 millimètre de diamètre et sont souvent enfermés dans des corps bruns (amas de phagocytes et de produits d'excrétion) ou bien accolés à quelque organe. Les sporokystes parfaitement développés sont ovoïdes, à pôles dissemblables : l'un des pôles porte une petite collerette évasée formée par l'endospore (je suppose que c'est cette collerette que Léger et Mingazzini interprètent comme une aigrette); au pôle opposé, l'endospore se prolonge en une longue queue, figurée déjà par Kölliker; l'épispore est lâche, mince, difficile à voir et se prolonge sur la queue, qu'elle paraît envelopper jusqu'au bout; il y a huit sporozoïtes et un reliquat sporal formé de granules.

Cette Grégarine cœlomique existe certainement chez les Siponcles de Naples (Kölliker, Ray-Lankester, Mingazzini), et probablement chez ceux de la baie de Douarnenez (Léger).

Bibliographie. — LABBÉ. *Sporozoa du Tierreich*, 1899, p. 44.

SIPUNCULUS ARCASSONENSIS nov. sp.

Habitat, mœurs. — Le nouveau Siponcle est beaucoup plus rare que le *Sipunculus nudus*, car on n'en a trouvé que quatre individus dans l'espace de deux mois (août à octobre 1901), sans le rechercher spécialement, il est vrai; il vit exactement dans

les mêmes stations que son congénère et *Synapta digitata* Mont., dans des sables vaseux qui découvrent aux marées moyennes, un peu au-dessus du niveau des Zostères; les quatre individus ont été trouvés dans des régions très éloignées du bassin, deux près du débarcadère d'Eyrac, deux à la plage du phare du cap Ferret. Les marins chargés de récolter des animaux pour le laboratoire le confondaient avec le *Sipunculus nudus*; mais, une fois leur attention attirée sur cette espèce, ils l'ont facilement reconnue à sa teinte plus blanche, son diamètre moindre et surtout à la raideur particulière de l'animal contracté.

Quand ce Siponcle est contracté, il se tient presque toujours courbé en arc et reste très longtemps immobile dans cette position; de temps en temps l'introvert (trompe) se dévagine avec une grande rapidité, mais toujours incomplètement, et rentre de même. Placé sur une couche de sable fin, il s'y enfonce plus lentement qu'un *Sipunculus nudus* de même taille, en refoulant le sable au moyen de l'introvert; quand il est entièrement enfoui, on voit de temps en temps affleurer la couronne tentaculaire à l'orifice de la galerie qu'il s'est creusée. Ce Siponcle vit très bien dans un aquarium à fond de sable recevant un jet d'eau aérée; j'en ai gardé un individu plus de quinze jours en parfaite santé.

Il est assez difficile de fixer des individus en complète extension avec l'introvert dévaginé; j'y suis cependant arrivé en anesthésiant l'animal successivement à l'éther et à l'acide carbonique, et en le plaçant ensuite dans un mélange d'eau de mer et d'eau douce.

Extérieur. — Le plus grand exemplaire que j'ai eu entre les mains mesurait, en complète extension, 36 centimètres de long, sur lesquels il y a environ 10 à 11 centimètres d'introvert; un autre individu, plus petit et contracté au maximum, mesurait 11 centimètres; l'introvert avait au moins de 7 à 8 centimètres de long.

Quand l'animal sort du sable, il est d'un blanc mat; tandis que le *Sipunculus nudus* est plutôt rosé avec irisations; mais après quelques minutes de séjour dans de l'eau aérée, il prend une légère teinte rose lilas, due à l'oxydation de l'hémérythrine renfermée dans les hématies coelomiques; les téguments sont un peu translucides dans la région antérieure; pour peu que l'animal s'étende, on distingue vaguement les néphridies brunes et l'intestin rempli de sable.

Le Siponcle est parfaitement cylindrique (*fig. 1*), le corps ayant un diamètre un peu supérieur à celui de l'introvert; à la loupe, on voit très bien l'orifice anal, qui a une situation médio-dorsale, et qui est placé (dans le grand exemplaire de 36 centimètres) à 12^{cm},5 de la bouche; à droite et à gauche de l'anus, mais à 1 ou 2 millimètres au-dessus, on distingue les deux orifices néphridiens, beaucoup plus petits que l'orifice anal.

La peau, examinée à la loupe, présente trois régions différentes qui passent insensiblement l'une à l'autre : 1° dans toute l'étendue de l'introvert on aperçoit des sillons circulaires, disposés tout d'abord très régulièrement, puis devenant de plus en plus incomplets à mesure qu'on s'approche de l'anus; ces sillons délimitent des anneaux très minces qui renferment une rangée simple ou double de corpuscules sensitifs dont on distingue facilement les orifices (*fig. 4*). Dans la région antérieure de l'introvert, il s'y ajoute des cercles de crochets; sur un individu j'ai compté 130 cercles, dont les dix derniers (les plus rapprochés de l'anus) ont des crochets plus petits et plus espacés; sur un autre exemplaire, j'ai compté au moins 140 cercles. Ce caractère ne manque pas d'intérêt, d'une part à cause de sa rareté dans le genre *Sipunculus*, dont une espèce seulement (*S. australis* Kef.) possède des crochets (55 à 60 rangées); d'autre part, parce que le nombre présenté par le Siponcle d'Arcachon est le plus élevé qu'on connaisse dans le groupe (*Physconosoma nigrescens* Kef., qui vient ensuite, a 120 rangées de crochets). Les crochets sont insérés au bord supérieur des anneaux (*fig. 4*), au-dessus par conséquent de la rangée de corpuscules sensitifs; ils ont la forme d'un demi-cône très allongé, qui, de profil, apparaît comme un triangle rectangle à base très longue, adhérente au corps, et dont l'angle saillant est à l'extrémité inférieure.

2° Dans la plus grande partie du corps il y a encore des sillons circulaires bien réguliers et de nombreuses lignes longitudinales; entre les bandes longitudinales, on voit très nettement, par transparence, des espaces irréguliers dans lesquels se déplacent vivement les globules coelomiques : ce sont des canaux hypodermiques, situés sous la cuticule et l'épiderme. De place en place on aperçoit dans l'épaisseur de la peau de petites boules jaunes, qui sont sans doute des glandes.

3° Enfin, l'aspect de la peau change encore à l'extrémité

postérieure du corps; elle présente un carrelage régulier de petits rectangles ou de carrés séparés par des sillons très nets; on y revoit encore çà et là les boules jaunes signalées plus haut.

Musculature. — Quand on a ouvert le Siponcle, on constate que la musculature longitudinale est formée de cordons séparés par de profonds sillons, caractère des genres *Sipunculus* et *Physconosoma*; il y a 23 ou 24 cordons, anastomosés par places.

Les muscles rétracteurs de l'introvert (*fig. 5*) sont au nombre de deux paires : les deux dorsaux, assez grêles, s'insèrent sur la paroi interne du corps au niveau du 7^{me} ou 8^{me} cordon longitudinal, en comptant à partir du cordon nerveux; les deux ventraux, beaucoup plus larges, s'insèrent sur les 3^{me} et 4^{me} cordons, parfois sur les 3^{me}, 4^{me} et 5^{me}.

Corpuscules de la peau. — Comme chez les autres Sipunculien, les téguments renferment de nombreux corpuscules glandulaires et sensitifs, dont la distribution varie suivant les régions.

Sur l'introvert, les corpuscules glandulaires sont rares ou absents; les corpuscules sensitifs (*fig. 4*) sont de grande taille, très nombreux et disposés en rangées régulières; ils paraissent avoir un orifice central, qui est sans doute une papille réceptrice des sensations.

Dans toute la région qui s'étend de l'anus à l'extrémité inférieure on distingue à la loupe, quand l'animal est parfaitement étendu, des corpuscules glandulaires arrondis disposés en séries longitudinales plus ou moins alignées, deux ou trois de ces séries correspondant à chaque cordon musculaire longitudinal. Ces corpuscules sont formés de nombreuses cellules glandulaires qui renferment des sphérules d'une substance inconnue; ces sphérules, grandes et petites, se colorent électivement par l'érythrosine et la fuchsine acide, et ne prennent pas les couleurs basiques; ce n'est donc pas de la mucine. Le corpuscule débouche à la surface de la cuticule par un orifice assez difficile à voir. Chaque corpuscule reçoit à sa base un petit filet nerveux qui le traverse en suivant la périphérie et vient se terminer au contact de la cuticule; comme on voit des noyaux autour des fibrilles nerveuses, il est probable qu'il y a là un petit ganglion intra-glandulaire, qui est le centre réflexe

de la sécrétion. Ces glandes avec ganglions nerveux sont, du reste, connues chez *Sipunculus nudus* et les *Phascolosoma*; on en rencontre aussi de très semblables dans la peau des Synaptes.

Les corpuscules sensitifs, mélangés très irrégulièrement aux corpuscules glandulaires, sont beaucoup plus petits que ces derniers; ils sont formés d'un amas pyriforme de cellules épidermiques, à la base duquel entre un filet nerveux.

Canaux hypodermiques. — Le Siponcle étant au maximum d'étalement, on voit sur la face interne, entre les cordons musculaires longitudinaux, une file de petits orifices espacés très régulièrement et extrêmement nombreux, qui sont les pores de communication entre le cœlome et les canaux hypodermiques; de ces pores partent des canaux qui traversent la peau perpendiculairement à son épaisseur et arrivent jusque sous l'épiderme, où ils se jettent dans de larges canaux longitudinaux. Il y a encore des cavités, toujours en communication avec le cœlome, qui sont placées entre la couche des muscles circulaires du corps et les cordons longitudinaux, de sorte que les téguments sont parcourus par un système assez compliqué de canalicules, dont le trajet exact reste à décrire, qui jouent un rôle capital dans la respiration du Siponcle. La teinte rosée que prend l'animal dans l'eau aérée est due à l'oxydation de l'hémérythrine renfermée dans les hématies qui errent en grand nombre dans les canaux hypodermiques.

Couronne tentaculaire. — Chez le Siponcle complètement étalé (*fig. 1 et 2*) l'introvert se termine en avant par un segment de sphère sur lequel est insérée la couronne tentaculaire; la bouche est perforée au centre de la surface supérieure et il y aboutit un certain nombre de sillons vibratiles disposés radialement. La forme de la couronne est assez compliquée : c'est une ligne extrêmement ondulée, qui présente douze saillants et douze rentrants, très accentués, comme le montre bien la *figure 2*; les douze saillants s'avancent vers la bouche, mais sans l'atteindre, et il y en a six qui sont visiblement plus grands que les autres; le plan sagittal dorso-ventral passe par deux des grands saillants, qui sont peut-être plus accusés encore que les quatre autres; entre deux saillants successifs, il y a un espace que j'appelle *sillon radial*. Les tentacules, au nombre de deux cent seize environ, sont insérés sur les bords des sillons radiaux (*fig. 3*); chacun d'eux a la forme d'une feuille dont les bords

latéraux sont reployés de façon à ce que le tout constitue une sorte de gouttière, dont la concavité regarde du côté du sillon radial.

La face concave des tentacules est revêtue d'un bel épithélium à longs cils vibratiles, tandis que sur la face convexe il y a une quantité considérable de cellules muqueuses, fortement colorables par l'hématoxyline; ces cellules sont logées dans le conjonctif du tentacule et leurs canaux excréteurs traversent l'épithélium de revêtement.

D'après cette disposition, on conçoit facilement la physiologie de l'appareil; les petites particules solides collectées par les cils vibratiles des tentacules sont engluées par le mucus qu'ils sécrètent, et tombent dans le sillon radial correspondant; comme tous les sillons radiaux convergent vers la bouche, les particules sont ainsi transportées jusque dans cet orifice.

Cette disposition singulière de la couronne tentaculaire ne rappelle pas du tout celle du *Sipunculus nudus*; elle est identique à celle des *Phascolosoma*, si mal comprise en général par les auteurs classiques, à l'exception toutefois de Danielssen et Koren pour *Phascolosoma Hanseni* Dan. Kor.; chez cette dernière espèce la couronne ne présente que dix saillants; chez *Phascolosoma vulgare* Blainv. l'identité est parfaite; il y a, comme dans l'espèce d'Arcachon, douze saillants bordés de nombreux tentacules.

Système nerveux. — Il existe un petit cerveau sans taches oculaires (*fig. 5, b*); le cordon ventral est bordé comme d'habitude par deux faisceaux musculaires; il ne présente rien de particulier et se termine en pointe juste à l'extrémité du corps (*fig. 5*), sans présenter le renflement terminal connu chez *Sipunculus nudus*.

Tube cérébral. — Le Siponcle d'Arcachon possède l'organe sensoriel connu sous le nom de tube cérébral, qui a été étudié par divers auteurs chez les *Sipunculus nudus* et *tesselatus*. Ce tube débute par un orifice perforé dans le grand saillant médio-dorsal de la couronne tentaculaire (*fig. 2, b*), c'est-à-dire qu'il est morphologiquement en dehors de celle-ci; à cet orifice fait suite un canal assez long dont la lumière a en section la forme d'un T ou d'un X; il est revêtu d'un épithélium très fortement vibratile sur la face qui regarde l'extérieur. Le canal descend jusqu'au contact du cerveau et se termine en cæcum en s'étalant

quelque peu; il n'est pas douteux, comme l'a bien décrit Metalnikoff pour *Sipunculus nudus*, que cette terminaison du canal cérébral est richement innervée. C'est évidemment un organe sensoriel qui doit apprécier certaines qualités de l'eau; il est possible, comme le pense Ward, qu'il soit homologue aux « coussins ciliés » des *Phascolosoma*, dont j'ai décrit ailleurs la structure et la riche innervation, mais ce n'est pas certain : les coussins ciliés sont une formation paire qui reçoit deux gros nerfs du cerveau, tandis que le tube cérébral est nettement impair. En tout cas, ces deux organes rappellent beaucoup les organes nucaux des Némertiens et des Annélides Polychètes, auxquels on s'accorde à attribuer une fonction olfactive.

Tube digestif (fig. 5). — Le tube digestif débute par un œsophage compris d'abord entre les quatre rétracteurs de l'introvert et devenant ensuite libre; puis vient l'intestin, de couleur différente, qui forme une spire descendante qui va jusqu'à l'extrémité du corps, puis se recourbe en une seconde spire ascendante dont les tours sont parallèles et accolés à ceux de la première. A partir du point où la spire ascendante croise l'œsophage, l'intestin redevient droit (rectum) et aboutit à l'anus dorsal; au début du rectum se trouve un *diverticule*, petite poche saillante et pyriforme.

Gouttière vibratile. — La gouttière vibratile de l'intestin rappelle celle de *Sipunculus nudus*; elle débute au commencement de la spire descendante, exactement à la fin de l'œsophage (fig. 5, k), suit tout l'intestin spiral et se termine, comme d'ordinaire, dans le diverticule placé au début du rectum.

Muscle de la spire et brides musculaires (fig. 5). — La double spire intestinale a comme axe un cordon musculaire (muscle de la spire) qui s'attache à la paroi du corps à ses deux extrémités : antérieurement, au niveau exact du diverticule intestinal, il se divise en trois branches : une qui longe le rectum et va s'insérer juste au-dessus de l'anus; une deuxième qui s'insère un peu au-dessus de l'attache du rétracteur dorsal droit, et une troisième, plus courte, qui rejoint le corps un peu à gauche de l'attache du rétracteur dorsal gauche. Postérieurement, le muscle sort de la spire et va s'attacher à la paroi du corps, à droite du cordon nerveux, puis descend le long de ce cordon, en émettant de nombreuses brides latérales, pour se terminer un peu au-dessus de l'extrémité aborale.

Outre le muscle de la spire et ses branches, j'ai encore vu une petite bride, peut-être inconstante, qui s'insère d'une part sur l'œsophage, d'autre part immédiatement à droite du cordon nerveux, au niveau de l'attache du rétracteur dorsal droit.

Appareil tentaculaire. — Les tentacules de la couronne péri-buccale sont creusés de cavités irrégulières dans lesquelles circulent des globules sanguins; ces cavités communiquent toutes avec un réseau annulaire qui fait le tour de la face orale; un diverticule de cet anneau (*sinus péricérébral*) entoure une grande partie du cerveau. Dorsalement, il sort du sinus péricérébral un long cæcum, le canal de Poli ou réservoir tentaculaire, qui court sur la face dorsale de l'œsophage (*fig. 5, r*), et se termine juste au point où commence l'intestin descendant. Le canal de Poli est d'abord rectiligne et lisse, puis se hérisse de villosités qui persistent jusqu'à sa terminaison; au microscope, ces villosités montrent une mince paroi revêtue extérieurement de l'épithélium péritonéal, constitué ici par des cellules à grands cils vibratiles et des cellules chloragènes, et intérieurement par des cellules vibratiles, éparses çà et là, qui déterminent un vif mouvement tourbillonnant dans les globules du canal de Poli. Ces villosités, qui n'existent pas chez *Sipunculus nudus*, sont connues chez beaucoup d'autres Sipunculien des genres *Phascolosoma*, *Phascolion* et *Physconosoma*; le *Sipunculus bohollensis* Semper et quelques autres en présentent de toutes semblables à celles du Siponcle d'Arcachon.

Néphridies. — Les néphridies (*fig. 5*) sont deux longs tubes, de couleur jaune brun, attachés à la paroi du corps par l'extrémité antérieure seulement, où se trouvent très près l'un de l'autre le pavillon vibratile et l'orifice externe. Le pavillon vibratile a une grande lèvre dorsale, contournée en cornes de bœuf, dont le milieu est lisse et les deux bords frangés. Dans les injections physiologiques, les néphridies éliminent l'indigocarmin injecté dans le coelome, comme chez *Sipunculus nudus*, *Phascolosoma*, *Phascolion*, *Aspidosiphon*, etc.

Vésicules prénéphridiennes (*fig. 5, o*). — En avant des pavillons néphridiens on voit sur les muscles longitudinaux un certain nombre de tubercules transparents, pyriformes, disposés vaguement en série; au microscope, ils apparaissent comme des vésicules limitées par une mince paroi revêtue extérieurement de cellules péritonéales, dont beaucoup portent de longs cils

vibratiles; il n'y a pas d'épithélium interne; ils renferment un liquide, qui est sans doute du plasma transsudé, dans lequel il y a en suspension quelques amibocytes migrants et des paquets d'aiguilles cristallines incolores. J'ignore tout à fait quelle peut être la signification de ces vésicules, qui paraissent exister aussi chez le *Sipunculus boholensis* Semper; dans la monographie classique de Selenka, de Man et Bülow, il est signalé pour cette espèce des « excroissances en forme de villosités, de consistance cartilagineuse, qui se trouvent sur la paroi interne du corps, dans un champ de 2 à 3 centimètres carrés, immédiatement avant l'orifice des néphridies. »

Glandes aborales (fig. 5, n). — L'extrémité postérieure du corps se termine par un petit cercle résistant dont je n'ai pas étudié la structure, sur lequel s'insèrent les muscles longitudinaux. Dans ce cercle débouchent quatre glandes tubulaires d'environ 5 millimètres de long, de couleur jaune d'or, qui pendent librement dans le coelome. Ces glandes sont formées de grosses cellules bourrées de boules réfringentes, qui ne se colorent pas par l'acide osmique. Je ne sais pas quel rôle peuvent jouer ces glandes, qui n'ont jamais été rencontrées jusqu'ici chez les Sipunculien.

Revêtement péritonéal. — Le revêtement péritonéal est très complexe, comme il est d'habitude chez les Sipunculien; on y rencontre trois sortes de cellules ou d'organites : 1° des cellules plates à longs cils vibratiles, remarquablement actifs (notamment sur le tube digestif, les villosités du canal de Poli, les vésicules prénéphridiennes, dans les canaux hypodermiques, etc.); 2° des cellules excrétrices, non vibratiles, qui renferment des granules jaunes ou incolores; ce sont des chloragogènes typiques, qui prennent généralement le carminé dans les injections physiologiques, comme les néphrocytes homologues de *Sipunculus nudus*, *Phascolosoma*, *Physconosoma*, *Aspidosiphon*; on trouve ces cellules sur l'œsophage et la spire ascendante de l'intestin jusqu'au rectum, sur les villosités du canal de Poli, et enfin sur les vésicules prénéphridiennes; 3° des urnes fixes, qui se trouvent exclusivement sur la spire ascendante de l'intestin, mêlées aux cellules vibratiles et aux chloragogènes, et sur quelques brides mésentériques attenantes à cette partie de l'intestin. Ces urnes sont absolument identiques à celles que j'ai décrites chez *Phascolosoma vulgare*, à la même place : ce

sont des sortes de bonnets, ouverts plus ou moins largement, qui dépendent du conjonctif intestinal; le bord libre du bonnet est garni d'une grande cellule en fer à cheval, à noyau médian, portant des cils vibratiles très longs et très actifs, qui semblent se rabattre sur l'ouverture du bonnet. Ces urnes possèdent la même propriété agglutinante que j'ai reconnue à celles de *Phascolosoma vulgare* et capturent l'encre de Chine injectée dans le cœlome.

Liquide cœlomique. — La cavité cœlomique est remplie d'un liquide dont la teinte varie du blanc au rouge brun très foncé, suivant son degré d'oxydation; il renferme en suspension un grand nombre d'éléments figurés, qui peuvent se classer en quatre catégories : hématies, amibocytes variés, vésicules énigmatiques, produits génitaux. Les urnes libres, si curieuses, du *Sipunculus nudus* n'existent pas chez cette espèce; elles sont remplacées fonctionnellement par les urnes fixes de l'intestin.

1° *Hématies.* — Les hématies sont des cellules plates, de contour circulaire ou ovalaire, de 12 μ . environ de diamètre; leur corps cellulaire, uniformément teinté en rose, renferme un noyau et de petites vacuoles excrétrices. Ces hématies, comme chez tous les Sipunculien, renferment un albuminoïde riche en fer, l'hémérythrine, auquel sont dus les changements de couleur du liquide cœlomique exposé à l'air.

2° *Amibocytes.* — Les amibocytes revêtent des aspects très variés, qu'il n'est pas toujours facile de rattacher les uns aux autres : 1° il y a des formes jeunes, douées à un haut degré de la propriété phagocytaire, dont le cytoplasme est hyalin et sans enclaves; 2° des globules plus évolués, dont le cytoplasme est rempli de grains arrondis ou bien fusiformes (grains acidophiles); leur pouvoir phagocytaire est diminué ou même nul; 3° amibocytes non phagocytaires, bourrés de gros grains peu réfringents (grains neutrophiles?).

3° *Vésicules énigmatiques.* — Ces singuliers éléments, très nombreux, sont d'énormes vésicules creuses mesurant jusqu'à 400 μ . de diamètre; leur mince paroi n'est pas divisée en cellules polygonales, comme dans les vésicules de *Sipunculus nudus*; elle supporte des noyaux épars, accompagnés chacun d'une petite masse de cytoplasme dense (archoplasme?) qui émet des filaments rayonnants; il n'y a pas la moindre séparation entre les territoires relevant des différents noyaux; par ce caractère,

ces vésicules se rapprochent beaucoup de celles de *Phascolosoma vulgare*. A ma grande surprise, j'ai constaté à plusieurs reprises que certaines vésicules, peu nombreuses du reste, portaient des cils vibratiles, émis par les amas cytoplasmiques dont il a été question plus haut; il m'a paru qu'il n'y avait par vésicule qu'un petit nombre de bouquets de cils, qui suffisent cependant pour faire rouler les vésicules dans le liquide célo-mique.

Comme chez les autres Sipunculiens, les vésicules énigmatiques, dont l'origine première est inconnue, grandissent dans le coelome; les plus petites ont la valeur d'une cellule, car elles ne possèdent qu'un noyau entouré de cytoplasme rayonnant; ce noyau se multiplie par division directe pendant que la vésicule grandit, et on arrive ainsi aux énormes vésicules plurinucléées. J'ai vu bien souvent des vésicules dont les noyaux présentaient tous les stades de la division directe; le noyau s'étrangle et se sépare en deux noyaux-fils qui s'écartent l'un de l'autre, emportant chacun la moitié de l'archoplasme.

Organes génitaux. — La ponte devait avoir eu lieu en juin-juillet, car il y avait peu ou point de produits sexuels flottant dans le liquide célo-mique des individus recueillis au mois d'août. La glande génitale est une belle frange ondulée, qui longe l'attache des deux rétracteurs ventraux en passant sous le cordon nerveux (fig. 5, q).

Affinités et place systématique du Siponcle d'Arcachon. — Parmi les Sipunculiens, il n'y a que deux genres, *Sipunculus* et *Physconosoma* ⁽¹⁾, qui présentent une musculature longitudinale divisée en cordons; les *Physconosoma* ont une couronne tentaculaire située tout entière du côté dorsal par rapport à la bouche, une petite taille et des papilles sur le corps, ce qui ne permet pas d'y faire rentrer mon espèce. Ses caractères autorisent à la placer dans le genre *Sipunculus*, qui est du reste assez hétérogène : la grande taille, l'absence de papilles sur le corps, les canaux hypodermiques, le tube cérébral, sont les points principaux de ressemblance avec les espèces de ce genre.

On connaît actuellement une vingtaine d'espèces de *Sipun-*

(1) J'ai adopté ce nom, proposé par Bather (*Echinoderma du Zool. Record* pour 1900, p. 77), pour remplacer *Phymosoma* ou *Physcosoma*, noms qui prêtaient à confusion.

culus, plus ou moins bien décrites, dont une seule seulement (*S. australis* Kef.) possède des anneaux de crochets sur l'introvert, beaucoup moins nombreux que chez l'espèce d'Arcachon; celle-ci est donc nouvelle, et je propose de l'appeler *Sipunculus arcassonensis*, pour rappeler son origine.

Les affinités du *S. arcassonensis* sont assez intéressantes; son anatomie est très différente de celle des Siponcles européens, côtiers ou abyssaux : *S. nudus* L., *tesselatus* Rafin., *priapuloides* Kor. Dan., *norvegicus* Kor. Dan., *nitidus* Sluiter. Par contre, il ressemble singulièrement à des espèces du Pacifique, les *S. australis* Kef. (Philippines, îles Fidji, Australie), et *boholensis* Semper (Philippines) : chez la première espèce, il y a de nombreuses rangées de crochets sur l'introvert, de nombreux tentacules, des rétracteurs dorsaux insérés bien au-dessus des rétracteurs ventraux plus larges, un muscle de la spire qui s'insère d'une part près de l'anus et d'autre part à l'extrémité postérieure du corps, un unique canal de Poli; chez la seconde, il y a un muscle de la spire dont les attaches sont disposées identiquement comme chez *arcassonensis*, des villosités sur le canal de Poli et des vésicules prénéphridiennes. Ce sont assurément de curieux rapprochements; mais, comme ils sont accompagnés de quelques dissemblances, il me semble que ces caractères communs sont plutôt des convergences que l'indice d'une parenté réelle, bien difficile à admettre entre des espèces si éloignées géographiquement.

PHASCOLION STROMBI Montagu.

Le *Phascolion strombi* est souvent rapporté par le chalut, au large d'Arcachon, par 30 à 60 brasses de fond; il est logé dans de vieilles coquilles de *Nassa* ou de *Chenopus pes-pelecani* L., fréquemment recouvertes d'une Eponge arrondie et lisse (*Ficulina ficus* Johnston); le *Phascolion* est du reste une espèce fort répandue, depuis le Spitzberg, le long des côtes de Norvège, jusqu'au Sund, en Irlande, sur les côtes anglaises, la Manche (Roscoff), la côte ouest de France (le Croisic), le golfe de Gascogne (63 mètres de fond, d'après Sluiter), la Méditerranée, l'Adriatique, etc. On trouvera à son sujet de bons renseignements biologiques et anatomiques dans les monographies de Théel et de Brumpt.

Commensaux et parasites. — L'orifice de la coquille est en partie murée avec des particules terreuses, de façon à ménager deux orifices, l'un assez grand pour l'introvert du *Phascolion*, l'autre tout petit, par lequel sort un Syllidien commensal. Ce Syllidien, dont le nom n'est pas encore bien fixé⁽¹⁾, paraît être un compagnon fidèle du *Phascolion*, au moins sur nos côtes; il a été signalé déjà au Croisic (Chevreux) et à Roscoff (Brumpt); je l'ai toujours rencontré dans les coquilles à *Phascolion* que j'ai eues entre les mains.

Les *Phascolion* d'Arcachon hébergent fréquemment un autre commensal, fixé cette fois sur les téguments; c'est un Bryozoaire du genre *Loxosoma*, qui a été signalé en Norwège (Théel), à Roscoff (Brumpt) et dans le golfe de Gascogne (Sluiter); ce dernier auteur le désigne comme *Loxosoma phascolosomatum* C. Vogt; mais il est probable que c'est une espèce différente, qui est encore à décrire.

Nancy, 20 mai 1902.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BRUMPT. — Quelques faits relatifs à l'histoire du *Phascolion strombi* (Montagu) (*Arch. zool. exp.*, (3), t. V, 1897, p. 483).
- CHEVREUX. — Une excursion zoologique en baie du Croisic (*Feuille des jeunes nat.*, 16^e année, 1^{er} mars 1886, voir p. 55).
- CUÉNOT. — Le *Phascolosome* (*Zool. descriptive de Boutan*, t. I, 1900, p. 386. Paris, Doin).
- La valeur respiratoire du liquide cavitairé chez quelques Invertébrés (*Travaux de la Soc. scient. et Station zool. d'Arcachon*, 1900-1901, p. 107).
- DANIELSSEN et KOREN. — *Gephyrea* (*The Norwegian North-Atlantic expedition*. Christiania, 1881).
- HATSCHKE. — Ueber Entwicklung von *Sipunculus nudus* (*Arb. a. d. zool. Inst. Wien*, Bd V, 1884, p. 61).
- LO BIANCO. — Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo

(1) CHEVREUX pense que c'est une variété de l'espèce méditerranéenne *Syllis sexoculata* Ehl, nom qui est considéré comme un synonyme de *S. cornuta* Rathke. Il est douteux que cette assimilation soit justifiée.

- di maturita sessuale degli animali del golfo di Napoli (*Mitth. a. d. zool. St. Neapel*, Bd XIII, 1839, voir p. 481).
- METALNIKOFF. — *Sipunculus nudus* (*Zeit. für wiss. Zool.*, Bd LXVIII, 1900, p. 261).
- SELENKA, DE MAN et BÜLOW. — Die Sipunculiden (*Semper's Reisen im Archipel der Philippinen*. Wiesbaden, 1883).
- SLUITER. — Géphyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant des campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* (*Campagnes scientifiques du prince de Monaco*, fasc. XV, 1900).
- THÉEL. — Recherches sur le Phascolion strombi (Mont.) (*Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar*, Bd XIV, Hft 1, 1875).
- WARD. — On some points in the anatomy and histology of *Sipunculus nudus* (*Bull. of the mus. of comp. Zool. at Harvard College*, t. XXI, 1891, p. 143).

Explication de la Planche.

Toutes les figures se rapportent au *Sipunculus arcassonensis* nov. sp.)

- FIG. 1. — Siponcle en complète extension, vu de profil, le côté dorsal étant à droite : *a*, couronne tentaculaire; de *a* à *b*, région de l'introvert portant des crochets; de *b* à *c*, fin de l'introvert avec sillons circulaires, mais sans crochets; *d*, anus; *e*, orifice de la néphridie gauche. Demi-grandeur naturelle.
- FIG. 2. — Figure un peu schématique de l'extrémité céphalique, vue du côté ventral; la couronne tentaculaire est représentée seulement par la ligne d'insertion des tentacules : *a*, bouche; *b*, orifice du tube cérébral; *c*, grand saillant ventral; *d*, sillon radial; *e*, cercles de crochets. $\times 6$.
- FIG. 3. — Un des rentrants de la couronne tentaculaire; les tentacules qui bordent le sillon radial sont écartés à droite et à gauche, de façon à bien découvrir la largeur du sillon : *a*, tentacules qui bordent les sillons voisins à droite et à gauche.
- FIG. 4. — 37^e et 38^e anneaux de l'introvert sur une préparation étalée et éclaircie au baume de Canada : *a*, crochet vu de profil; *b*, corpuscule sensitif avec son orifice central. $\times 120$.
- FIG. 5. — Siponcle ouvert suivant la ligne médio-dorsale, l'incision passant un peu à gauche de l'anus pour ménager cet orifice; l'introvert est à demi dévaginé, l'intestin a été rejeté vers la gauche : *a*, région renflée correspondant à la couronne tentaculaire invaginée; *b*, cerveau; *c*, cordon nerveux ventral; *d*, muscle rétracteur dorsal; *e*, rétracteur ventral; *f*, œsophage; *g*, spire descendante de l'intestin; *h*, spire ascendante; *i*, rectum; *k*, point précis où commence la gouttière vibratile de l'intestin (spire descendante); *l*, diverticule (fin de la gouttière); *m*, muscle de la spire; *n*, glande aborale; *o*, vésicules pré-néphridiennes; *p*, pavillon vibratile de la néphridie; *q*, frange génitale; *r*, canal de Poli (région à villosités). Grandeur naturelle.

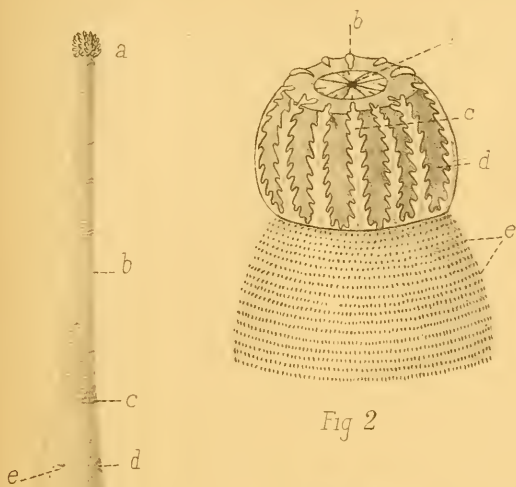


Fig 2

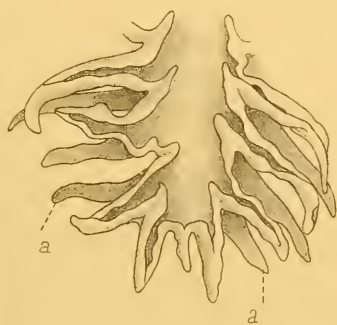


Fig 3

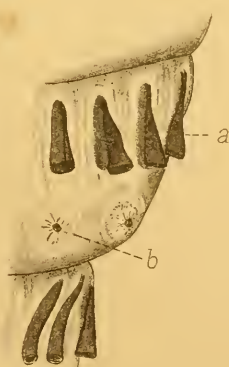


Fig 4



Fig 5.

Fig. 1

II

EXCURSIONS ZOOLOGIQUES

A LA

STATION D'ARCACHON ET A SON ANNEXE DE GUÉTHARY (Basses-Pyrénées)

Pendant l'année scolaire 1901-1902.

PAR

A. GRUVEL

Maître de conférences à la Faculté des Sciences (Université de Bordeaux).

L'année dernière, je remerciais ici même la Société scientifique d'Arcachon d'avoir bien voulu mettre à la disposition de l'Université une somme de deux cents francs pour favoriser le développement des excursions à la Station. Cette année, la même Société a bien voulu renouveler son vote de l'année dernière.

Si les mauvais exemples sont contagieux, les bons le sont aussi quelquefois, et celui de la Société scientifique d'Arcachon a été suivi par le Conseil de l'Université. Sur ma demande et sur la proposition de notre dévoué Recteur, M. Bizos, le Conseil de l'Université a bien voulu voter une somme de deux cents francs pour les excursions scientifiques des Étudiants de la Faculté des Sciences.

La Société des Amis de l'Université, pour s'intéresser à nos efforts et suivant l'exemple qui lui était donné, a mis à notre disposition une somme de cinquante francs.

Enfin, M. le Professeur Pérez a aussi partagé aux Étudiants une certaine somme, et réduit ainsi notablement leur cotisation personnelle.

Grâce à tous ces généreux concours, il nous a été possible d'organiser de très belles excursions, les unes purement

zoologiques, les autres à la fois zoologiques et botaniques, tout en ne demandant à nos Étudiants qu'un léger sacrifice pécunier.

C'était là le but vers lequel nous tendions depuis un certain nombre d'années. Qu'il nous soit donc permis, au nom des Étudiants de la Faculté des Sciences et en notre nom personnel, d'adresser nos plus sincères remerciements à la Société scientifique d'Arcachon, initiatrice; au Conseil de l'Université de Bordeaux et à la Société des Amis de l'Université, pour le concours précieux qu'il nous ont fourni cette année. Nous espérons rencontrer l'année prochaine le même dévouement à l'œuvre que nous avons entreprise et dont nos Étudiants ont pu, à plusieurs reprises, apprécier les heureux résultats.

Le dimanche 13 avril avait lieu à Arcachon notre première excursion de l'année; elle a consisté en dragages dans le Bassin le matin et en une visite de l'Aquarium et du Musée après le déjeuner.

Le dimanche 1^{er} juin nous retournions à Arcachon, où nous travaillions à marée basse sur les crassats. Je n'insisterai pas sur ces deux excursions, j'en ai déjà parlé ici.

La grande excursion de l'année devait avoir lieu au Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer, où M. le Professeur Pruvot, directeur du Laboratoire, et M. le D^r Racovitza, sous-directeur, avaient bien voulu nous promettre l'hospitalité. Tout était prêt, le programme arrêté et la plupart des inscriptions reçues, lorsqu'une lettre est venue nous apprendre que la chaudière du vapeur du Laboratoire le *Roland* était percée et qu'elle ne pouvait pas être remise en place avant la fin de juin.

Force nous a donc été de renoncer, pour cette année, à cette excursion, qui promettait d'être fort intéressante. Nous espérons bien que ce n'est que partie remise et que nous pourrons, l'été prochain, reprendre le programme qui avait été élaboré pour cette année.

La grande excursion a donc eu lieu à Guéthary, à l'Annexe de la Société scientifique, que nous connaissions déjà depuis l'année dernière, et où M. le D^r Lalesque, le sympathique et toujours dévoué président de la Société scientifique, et M. le D^r Sellier,

le savant sous-directeur de la Station, sont venus nous faire les honneurs du petit Laboratoire, qu'il est question, paraît-il, d'agrandir incessamment. C'est là une excellente idée qui fait honneur à la Société! La côte est fort riche à Guéthary, et il serait heureux qu'un ou deux travailleurs puissent être abrités et logés à l'Annexe de la Station d'Arcachon!

Comme l'année dernière, nous avons fait une marée à Saint-Jean-de-Luz et une autre à Guéthary, et nous avons pu recueillir et montrer aux Étudiants une soixantaine d'espèces au moins de Mollusques, Crustacés, Vers, Échinodermes, etc. Les Nudibranches, dont nous avons récolté l'année dernière un certain nombre d'exemplaires très intéressants, ont un peu manqué cette année, très probablement à cause du mauvais temps froid qu'il n'avait cessé de faire et qu'il faisait même lors de notre passage.

Les deux derniers jours ont été passés à Zarauz, petite ville de la côte espagnole, à vingt-cinq kilomètres de Saint-Sébastien. Nous avons pu y faire, le premier jour, une marée. La plage, très large, est entièrement sableuse, et les espèces de sable que nous espérions y récolter en abondance faisaient presque absolument défaut, toujours probablement à cause de la température, trop basse. Cette plage est limitée, de chaque côté, par de gros blocs de rochers où nous avons recueilli quelques espèces intéressantes que nous n'avions pas rencontrées jusqu'ici, comme *Pollicipes cornucopia*, par exemple.

Le quatrième et dernier jour a été entièrement consacré, la matinée à une excursion botanique le long de cette magnifique corniche qui conduit de Zarauz à Guétaria, et l'après-midi au retour par Saint-Sébastien.

Bien que nous ayons pu, pendant les trois marées, faire une abondante récolte, beaucoup d'espèces plus délicates et que nous avons rencontrées l'année dernière, n'ont pas été trouvées cette fois. Cela tient à ce que, pendant les journées des 7, 8, 9 et 10 mai, la température s'est tenue très basse et qu'elle ne s'était encore pas élevée suffisamment de toute l'année.

J'insisterai particulièrement ici sur les détails de la dernière excursion, faite les 23 et 24 juin, à bord de l'un des meilleurs vapeurs de la Compagnie des « Pêcheries de

l'Océan », le *Courlis*, et je voudrais montrer quel précieux avantage il y a pour la Station zoologique d'Arcachon de pouvoir embarquer gratuitement ses travailleurs à bord des bateaux de pêche grâce à la bienveillance de la « Société des Pêcheries ». Le nombre des espèces de poissons, crustacés, mollusques, coelentérés, etc., ramenées par les engins de pêche est parfois considérable, et comme beaucoup sont en excellent état en arrivant à bord, le parti qu'on en peut tirer pour les recherches scientifiques est évidemment excellent.

Le lundi matin 23 juin nous embarquons donc, au nombre de huit, sur le *Courlis*. Avec nous, suit tout un cortège de literie, couvertures, provisions, engins, flacons, réactifs, etc.

Partis du débarcadère vers les six heures et demie, nous atteignons les passes une heure après, et à huit heures nous prenons la pleine mer, nous dirigeant d'abord vers le large, puis vers le sud en suivant la côte, parallèlement, à une dizaine ou douze milles au large par trente à trente-cinq brasses, soit environ 50 à 60 mètres de fond.

La nature sableuse du fond étant reconnue par un sondage préalable, l'engin, qui est cette fois le *panneau*, est mis à la mer, et le bateau, sous petite vitesse, s'avance vers le sud.

A peine en mer, nous apercevons quelques marsouins qui viennent nous escorter en jouant autour du navire, et nous regrettons que la vitesse nous empêche d'en harponner un au passage. A peine disparus, on signale à quelques mètres de nous une sorte de grand aileron vertical qui se balance et file lentement vers le large: c'est un môle (*Orthogoriscus mola*) qui passe près du bateau et dont la haute nageoire dorsale apparaît seule hors de l'eau. Les marins nous disent qu'ils n'en voient que rarement dans le golfe.

L'engin avec lequel nous pêchons, le *panneau*, diffère du *chalut* en ce que les deux extrémités du filet, distantes d'environ 25 mètres, portent chacune un large panneau de bois qui, par la vitesse du bateau, tend à s'écarter de plus en plus du centre, et par conséquent tient la corde inférieure ou *bourrelet* constamment tendue. On a ajouté à celui-ci une chaîne qui, raclant le fond en avant de l'ouverture du filet, soulève les poissons plats et les divers animaux fixés au fond. Une fois soulevés, ils sont pris dans le filet, qui rapidement



EXCURSION ZOOLOGIQUE DU 23 JUIN

Le "Courlis" pendant la traîne du "panneau".



EXCURSION ZOOLOGIQUE DU 23 JUIN

Résultat d'un coup de "panneau".

leur arrive dessus. Dans le *chalut*, au contraire, c'est une longue barre qui maintient béante l'ouverture du filet.

Cette disposition des engins a son importance au point de vue des recherches scientifiques. Avec le *chalut*, le fond est plus fortement raclé; on peut, par conséquent, décrocher un plus grand nombre d'animaux fixés au fond, mais ils arrivent souvent en mauvais état à la surface. Avec le *panneau*, le nombre des animaux récoltés est peut-être un peu moins grand et ceux qui sont énergiquement fixés au fond ne sont que difficilement entraînés, mais ils arrivent dans de bien meilleures conditions, la plupart même, poissons ou autres, parfaitement vivants.

Chacun des engins présente donc, au point de vue qui nous intéresse, à la fois des avantages et des inconvénients.

Mais il y a cinq heures que l'appareil traîne sur le fond à une vitesse de 4 à 5 nœuds, et on se dispose à le relever pour la première fois.

Celui qui n'a jamais assisté à une de ces grandes pêches ne peut pas se faire une idée exacte de l'aspect présenté par le pont du navire, quand, le fond du filet étant ouvert brusquement, la masse énorme d'animaux qu'il contient se répand ainsi, de tous côtés, dans un frétillement intense. La photographie ci-jointe n'en peut donner qu'une faible idée! Il y en a chaque fois en moyenne de 350 à 500 kilos environ. C'est un spectacle curieux, autant par la quantité que par la variété des formes qui se trémoussent à vos pieds, et qui ne laisse pas que d'étonner et d'enthousiasmer ceux des nôtres qui y assistent pour la première fois!

D'un coup d'œil l'équipage se rend compte de la valeur commerciale de son coup de filet, car il y est intéressé à plusieurs points de vue!

Les poissons plats, surtout les soles, sont particulièrement recherchés. Il y en a de plusieurs espèces (*Solea vulgaris*, *S. melanochira* et *S. lascaris*), puis d'autres moins appréciées, que, dans leur langage pittoresque, les marins ont baptisé du nom curieux de « langue d'avocat » (*S. cuneata*); puis les « mères des soles », ainsi nommées probablement parce qu'elles sont en général plus grandes que les soles vraies (*Pleuronectes megastoma*).

Cette espèce est bien moins délicate et, par conséquent, moins recherchée par les pêcheurs, mais plus d'une personne en a acheté et mangé sous le nom de sole !

Quelques turbots (*Rhombus maximus*) et des barbues (*R. lævis*) qui se trouvent disséminés au milieu du tas sont rapidement saisis par les crochets et placés dans des mannes spéciales. Ce sont encore là de bonnes prises !

L'effort de la pêche est dirigé, en ce moment, contre ce petit poisson, d'un goût fin et délicat, très apprécié, et par conséquent de valeur commerciale élevée, qu'on appelle le rouget (*Mullus barbatus*).

Dans ce coup de filet il y en a peu, mais le nombre relativement élevé des soles compense le manque de rougets. Quelques raies de belle taille glissent sur le tas de poissons ; ce sont surtout : la raie bouclée (*Raia clavata*) et la raie à long nez (*R. macrorhynchus*). La raie ordinaire (*R. batis*) fait pour ainsi dire défaut. La seconde espèce est énorme, mais d'une vente assez difficile. On ne s'embarrasse pas de l'animal entier : on coupe simplement les deux côtés, et la partie centrale est rejetée à la mer.

La plus grande quantité de poisson est représentée par des vives (*Trachinus draco* et *T. vipera*) dont les marins ont une sainte peur. L'un des nôtres a été piqué par un de ces animaux et a ressenti pendant plusieurs heures une vive douleur. Les merlans sont aussi largement représentés (*Merlangus vulgaris* et *M. pollachius*).

On choisit les plus beaux, car tout ce poisson ne donne pas à la vente un rendement bien merveilleux.

Par-ci par-là on aperçoit quelques daurades (*Chrysophrys surata*), des grisets (*Cantharus griseus*) et un poisson voisin, très curieux de forme, avec deux taches noires sur les côtés, en arrière des ouïes, que les marins désignent sous le nom de roses (*Zeus faber*). Il court une naïve légende à propos de ces deux taches noires !

Quelques grondins, peu nombreux, se trouvent mélangés aux autres poissons. Plusieurs espèces sont représentées (*Trigla Pini* ou Rouget commun, qu'il ne faut pas confondre avec le rouget dont nous avons parlé plus haut, *T. gurnardus* et *T. lyra*). Des merlus (*Merlucius vulgaris*), petits et rares, com-

plètent la liste des espèces comestibles, et qui auront l'honneur de rester à bord, tout au moins en ce qui concerne les plus beaux échantillons. On y ajoute cependant certaines parties d'une grande roussette (*Scyllium canicula*) qui a été capturée, et d'une baudroie (*Lophius piscatorius*), dont il existe un exemplaire, énorme et hideux, et quelques autres petits, tout petits, qui ne tardent pas à mourir.

Tout le reste devient notre propriété, et chacun cherche ce qui l'intéresse dans cet amas gluant d'animaux de toutes sortes. Le marin de la Station commence par mettre de côté, dans des bailles remplies d'eau fraîche, les torpilles (*Torpedo marmorata*), petites ou grosses, que nous rencontrons en assez grande quantité. On a dénommé ce poisson le « tremble » à cause des secousses électriques qu'il donne lorsqu'on le touche en certaines régions du corps. Il y a également quelques petites roussettes mortes (*Scyllium catulus*), une émissole (*Mustelus vulgaris*) et une tère (*Trygon vulgaris*).

Tel est, à peu près, le bilan de notre premier coup de filet en ce qui concerne seulement les Poissons.

Les Invertébrés ramenés du fond sont aussi assez nombreux, et les groupes les mieux représentés sont : les Mollusques, les Échinodermes, les Crustacés et les Cœlentérés.

Parmi les Mollusques, les Céphalopodes sont en plus grand nombre, et nous avons pu recueillir des poulpes (*Octopus vulgaris*) de taille vraiment respectable. Quelques seiches (*Sepia officinalis*) et de très nombreux calmars (*Loligo vulgaris*). Notre étonnement a été grand quand nous avons vu recueillir tous les calmars dans une manne, comme pour le meilleur poisson. Il paraît que tous ces animaux sont expédiés sur le littoral méditerranéen, où ils servent à la consommation; leur valeur commerciale est relativement élevée! Beaucoup d'autres mollusques : *Cardium aculeatum* et *tuberculatum*, *Pectunculus pilosus* et *P. glycimeris*, de nombreux *Scaphander lignarius*, des *Cassis saburon* et surtout *Buccinum undatum*.

Quelques turritelles (*Turritella cornea*) et une coquille toute biscornue (*Chenopus pespelicani*), le plus souvent habitée par un géphyrien.

Quelques anomies (*Anomia ephippium*) se rencontrent

accollées à certaines coquilles, ainsi que de grands pectens (*Pecten maximus*), que les marins ont bien soin de mettre de côté pour les trouver au bon moment !

De nombreuses avicules (*Avicula tarentina*) de toutes dimensions sont fixées sur des touffes d'Hydrires ou des branches de Gorgones, et l'engin rapporte parfois des coquilles vides de jambonneaux (*Pinna nobilis*) de plusieurs variétés.

Ce sont là les espèces courantes que l'on est sûr, ou à peu près, de ramener à chaque coup de filet, mais bien d'autres sont capturées accidentellement. C'est ainsi qu'une *Tethys fimbriata* fut prise dans une précédente excursion, et combien d'autres !

Parmi les Crustacés on trouve de nombreuses araignées de mer (*Maia squinado*), quelques tourteaux (*Platycarcinus pagurus*). Presque toutes les coquilles vides sont habitées par des Bernards l'Hermite (*Pagurus bernardus* et *P. oculatus*). Quelques autres espèces sont également représentées, en nombre variable : *Pisa tetraodon*, *Palinurus vulgaris* (Langoustes), rares et *Scalpellum vulgare* sur des touffes d'Hydrires ou sur des Gorgones, etc.

Les Echinodermes les plus communs sont : *Asteracanthion rubens*, *Astropecten aurantiacus* et *Ophiotryx fragilis*, en grande quantité.

Quelquefois, mais rarement, l'engin ramène de superbes exemplaires, malheureusement vides pour la plupart, d'*Echinus acutus*.

Plus communs sont les Spatangus (*Spatangus purpureus*). Quelques Synaptès sont aussi ramenées parfois, ainsi qu'une magnifique holothurie (*Stichopus regalis*), beaucoup plus rare ici que dans la Méditerranée.

Les Cœlentérés récoltés sont extrêmement intéressants pour ceux qui les voient pour la première fois. Les Pennatules (*Pennatula rubra*), les Vérétilles (*Veretillum cynomorium*) très rarement *V. pusillum*, et les Alcyons (*Alcyonium digitatum*) ne sont pas rares, et, mis aussitôt dans l'eau fraîche, ne tardent pas à s'épanouir merveilleusement.

Plusieurs actinies fixées sur les coquilles se rencontrent également à chaque coup de filet : *Adamsia palliata*, *Sagartia parasitica* et *Actinia mesembryantemum* de toutes variétés.

Puis des Hydraires, des Éponges, des Bryozoaires divers, etc.

Par la nomenclature, évidemment très incomplète, des espèces que l'on a toutes chances de ramener en plus ou moins grande abondance, à chaque coup de filet, on peut se rendre compte de la merveilleuse leçon de choses que peuvent retirer de ces excursions les Étudiants de notre Faculté. Le cadre particulier auquel ils ne sont pas habitués, la quantité considérable d'espèces qu'ils connaissent pour la plupart de nom, leur frappent l'imagination plus vivement, de sorte qu'ils retiennent mieux, en même temps que les détails de leur excursion, les types qu'on leur a montrés et pour beaucoup desquels un mot a été dit signalant une particularité biologique ou anatomique.

Une fois le triage terminé, le sabord est ouvert, et tout ce qu'on a abandonné jeté impitoyablement à la mer pour servir de pâture à d'autres animaux qui, bientôt peut-être, viendront faire un tour sur le pont!

Les squales ne tardent pas à s'apercevoir de l'aubaine, et de loin nous les voyons arriver, s'approcher du bateau et se livrer à une chasse vertigineuse pour engloutir le plus de poissons morts qu'ils peuvent. Ce sont des peaux-bleues (*Carcharias glaucus*) qui se chargent ainsi du nettoyage. Ils ont de quoi faire, du reste, car, et c'est là le seul moment attristant de l'excursion, on rejette à la mer certainement plus de poissons qu'on en garde à bord. Ce sont surtout les merlans, les vives, les petits grondins, etc., et l'on songe alors avec tristesse à la quantité de malheureux qui ne mourraient pas de faim avec une petite-partie de tout ce qui va disparaître dans l'immensité des eaux!

A peu de choses près les coups de filet se ressemblent tous. Chaque fois les quantités de poissons s'ajoutent dans l'entrepont, et chaque fois nous augmentons nos réserves de quelque échantillon nouveau!

Je ne veux pas terminer cette note sans dire tout le plaisir que j'éprouve, et qu'éprouvent tous ceux qui y sont déjà venus, à retourner au milieu de l'équipage du *Courlis*. Ce sont de braves gens, toujours prêts à nous être agréables, et qui se font une joie de nous recevoir à leur bord. Qu'ils acceptent

tous, et particulièrement le capitaine, le chef et le second, nos bien sincères remerciements!

Comme tous les ans, le dévoué Président de la Société scientifique a fait tout et plus pour nous être agréables; nous le remercierons en lui demandant longtemps l'hospitalité à la Station, et quand je dis hospitalité, je n'exagère rien, puisque nous avons pu, grâce aux nouvelles constructions, coucher tous dans les chambres annexes des Laboratoires avant de nous embarquer!

•

III

ÉTUDES

SUR LA

FLORE DIATOMIQUE DU BASSIN D'ARCACHON

ET DES PARAGES DE L'ATLANTIQUE VOISINS DE CETTE STATION

PAR

P. BERGON

Dans ces dernières années, plusieurs savants allemands, au premier rang desquels il faut citer Karsten, Klebahn, Lauterborn, Otto Müller et Schütt, plus récemment encore les savants russes Mereschkowsky et Mitrophanow, se sont consacrés à l'étude du contenu vivant de la cellule, ainsi que de la structure intime de la carapace siliceuse chez les Diatomées, et ont fait en ces matières les plus intéressantes découvertes. J'aurai souvent, au cours de ce travail, l'occasion de les citer et de confirmer leurs observations et leurs théories.

Il est certain que cette orientation nouvelle donnée à la Diatomologie conduira aux plus féconds résultats, et il est à souhaiter que les recherches en ce sens se multiplient et se généralisent. Ce n'est que lorsqu'on possédera la connaissance approfondie des plus subtils détails de la membrane siliceuse et des différents éléments constitutifs de la cellule vivante, ainsi que des lois qui régissent ces éléments et des rapports qui existent entre eux, que l'on pourra en déduire des formules générales, qui serviront de base à une classification plus naturelle des nombreux genres et espèces dont se compose l'importante famille des Diatomées.

Je publierai, en une série d'études qui paraîtront successivement dans le *Bulletin de la Société scientifique d'Arcachon*,

le résultat des recherches diatomiques que j'ai entreprises dans cette Station depuis le mois de mai 1901.

Les documents que j'ai pu rassembler, tout en apportant quelques faits nouveaux pour la connaissance des différents phénomènes qui se manifestent chez ces organismes, sont bien incomplets. J'espère être à même de les compléter par la suite, heureux si j'ai contribué, pour une très faible part, à élucider quelques-uns des passionnants problèmes ayant trait à la biologie et à la morphologie des Diatomées.

Je décrirai d'abord les particularités observées par moi chez les espèces qui vivent dans le bassin d'Arcachon, réservant pour plus tard les considérations générales sur leur dispersion et sur les lois qui régissent leur apparition et leur disparition dans cette localité. On comprend que ces lois ne puissent être saisies au cours d'une seule année d'observations, et que de nombreuses études comparatives, faites au moins durant deux années complètes, soient nécessaires pour les formuler.

C'est pourquoi je n'ai pas indiqué, dans cette première partie de mon travail, pour chaque espèce étudiée, les époques où on la rencontre dans les pêches pélagiques. Je compte donner, dans la dernière partie, une liste des Diatomées vivant dans le bassin ou dans les parages de l'Atlantique voisins de cette station, suivie d'un tableau des dates d'apparition et de disparition de toutes les espèces.

Je veux maintenant, avant d'aborder le sujet de ces études, exprimer mes remerciements le plus profondément sincères au Président de la Société scientifique d'Arcachon et au Directeur des Laboratoires pour la si précieuse hospitalité qu'ils m'ont accordée dans cette Station, où j'ai toujours trouvé une obligeance et un empressement absolus, qui m'ont facilité mes recherches et permis d'entreprendre cet ouvrage de longue haleine. Je leur suis vivement reconnaissant du si bienveillant accueil qu'ils ont bien voulu lui réserver dans le présent Bulletin.

LES DIATOMÉES DE FOND ET LES DIATOMÉES PÉLAGIQUES

La très nombreuse famille des Diatomées se divise en deux grandes classes, que séparent d'importantes différences biologiques et morphologiques : les Diatomées de fond, qui habitent le fond des eaux douces, marines ou saumâtres, et les Diatomées pélagiques, qui végètent, sinon à toutes les époques de l'année, du moins pendant certaines périodes variant suivant les espèces, dans les eaux de surface des lacs et des mers, et dans les couches intermédiaires, où elles sont continuellement véhiculées par les courants et ballottées par l'agitation de la masse liquide.

Dans la mer, où l'on rencontre de très grandes profondeurs, les Diatomées de fond n'existent que près des côtes, et elles s'arrêtent à la limite de la zone de végétation des plantes marines en général, c'est-à-dire à quelques centaines de mètres. Les Diatomées pélagiques, au contraire, sont répandues sur toute l'étendue de l'Océan, à la surface duquel elles forment comme une immense prairie, devenant moins dense dans les couches plus profondes, pour cesser également d'exister à quelques cent mètres de la surface.

J'ai dit plus haut que les Diatomées pélagiques n'habitaient les couches supérieures des eaux que pendant des périodes déterminées. En effet, on a déjà reconnu chez plusieurs espèces cette particularité qu'à certaines époques, qui coïncident pour elles avec un état de repos, elles se laissent tomber au fond des eaux, où elles séjournent assez longtemps, pour remonter ensuite à la surface et y recommencer une nouvelle ère de végétation active. Ainsi qu'on le verra plus loin, j'ai pu, chez une autre espèce encore, observer le même fait. Il est très probable que des recherches ultérieures amèneront la constatation de ces états de repos chez beaucoup d'espèces pélagiques, car la plupart présentent ces phénomènes d'apparition et de disparition successives et périodiques à la surface de la mer.

Il résulte de ce qui précède que ce groupe de Diatomées possède la faculté de s'élever et de descendre à différents niveaux, de façon à gagner les couches liquides les plus favo-

rables à leur mode de végétation. Lorsqu'elles sont en végétation active, il est important pour elles qu'elles se maintiennent dans les couches d'eau supérieures traversées par la lumière et imprégnées d'acide carbonique et d'oxygène, car c'est tout particulièrement de l'acide carbonique que, sous l'influence des rayons solaires, elles tirent leur substance organique. Aussi la constitution extérieure et intérieure des cellules de ces Diatomées, destinées à vivre dans d'autres conditions que les Diatomées de fond, est-elle en rapport avec ces conditions d'existence.

Schütt a excellemment montré (III, p. 13 et suiv.) comment un principe fondamental présidait à l'ordonnance des détails de structure de leurs frustules, ainsi qu'au mode d'accolement des frustules entre eux : l'augmentation, par tous les moyens possibles, de leur faculté de planer dans les couches d'eau supérieures et, par suite, l'accumulation de tous les obstacles capables d'empêcher leur chute dans les couches profondes. C'est pourquoi l'on rencontre chez ces espèces des dispositions si merveilleusement aptes à amener ce résultat, telles que la multiplication des appareils de suspension sous la forme d'ailes ou d'appendices longuement cornus, filamenteux ou épineux, de pointes, de dards ou d'aiguilles de toute sorte, ou telles que l'accolement des cellules en chaînes courbes ou spiralées, de façon à obtenir le plus de résistance possible à la descente dans les profondeurs. Schütt a exposé à ce sujet, dans l'ouvrage cité plus haut, les plus justes et les plus ingénieuses considérations, dont je viens de résumer brièvement une partie, et a fait remarquablement ressortir, dans ce même ouvrage, ainsi que dans un autre plus récent (III, p. 6 à 26, et I, p. 86 à 90), les différences qui séparent les Diatomées de fond des Diatomées pélagiques. C'est à ces deux ouvrages que, pour plus de détails, je renvoie le lecteur.

Je m'occuperai d'abord, au cours des études successives que je me propose de publier, des Diatomées pélagiques, leurs conditions d'existence et leur mode de végétation et de reproduction, ainsi que leurs particularités morphologiques, étant jusqu'ici très peu connues, et la situation absolument spéciale du Laboratoire de la Société scientifique d'Arcachon m'ayant permis de faire sur ce si intéressant sujet de nombreuses observations, continuées pendant près de deux années.

RÉCOLTE ET CONDITIONS D'ÉTUDE DES DIATOMÉES PÉLAGIQUES.

C'est un fait reconnu depuis longtemps que la carapace des Diatomées pélagiques est très peu siliceuse, et l'on sait combien leur conservation est difficile, sinon impossible, les frustules se déformant presque toujours par la dessiccation. Le peu de résistance de ces Diatomées aux agents extérieurs est la cause que peu de documents existent sur les phénomènes de déduplication et de sporulation chez ces espèces. Schütt a décrit quelques-uns de ces processus chez certains *Chaetoceros* et *Rhizozolenia*, chez le *Skeletonema costatum* GREVILLE, etc. (voir IV, V et VI).

J'ai pu également suivre, chez plusieurs formes pélagiques vivant dans le bassin d'Arcachon, une partie des phénomènes de la division de la cellule. Avant de les décrire, il est nécessaire que je dise quels procédés de récolte et quelles conditions d'étude m'ont paru le plus favorables pour faire de telles observations.

Les Diatomées pélagiques pêchées au filet de soie meurent très vite, et, en très peu de temps, une récolte faite ainsi n'a plus de valeur, le plasma interne étant contracté en boule. Le transport sur la lamelle porte-objet les endommage bien plus vite encore, et l'on ne peut observer fructueusement les frustules vivants que pendant un temps très court, quelques minutes seulement. On s'en rend facilement compte d'ailleurs en constatant que les Diatomées, bien que tout nouvellement récoltées, se déposent presque aussitôt dans le fond du vase qui les contient, et le fait même qu'on doit, pour les observer, les recueillir avec la pipette au fond du récipient, — car une goutte d'eau prise dans les régions supérieures en contiendrait trop peu, — a pour conséquence qu'on n'étudie alors que des cellules déjà moins vivantes, puisque, dans leur état normal de végétation, elles restent en suspension dans l'eau environnante (à moins qu'elles ne soient dans leur période de repos, ce qui ne peut être ici le cas).

On comprend donc combien, dans ces conditions, sont délicates et difficiles les recherches faites sur les cellules vivantes.

Que de fois l'on est en présence de phénomènes du plus haut intérêt, et, subitement, la diatomée meurt, laissant inachevée l'observation si captivante! Il faut alors, patiemment, chercher à retrouver d'autres exemplaires de la même espèce, parvenus exactement à la même phase du même processus, et s'efforcer d'aller plus avant dans l'observation commencée. Ce n'est que pas à pas qu'on peut parcourir toutes ces étapes, et grâce à des recherches multipliées. On arrive ainsi à reconstituer tous les chaînons de cette chaîne subtile, mais il faut se garder des déductions trop hâtives et attendre, pour confirmer son jugement, la constatation plusieurs fois répétée d'un même fait. Il est vrai qu'on a la ressource de fixer les pêches aussitôt faites avec les liquides fixateurs généralement employés. Ce moyen n'est certainement pas à dédaigner, et j'en reparlerai plus loin. Mais rien ne vaut, à mon avis, l'étude directe des sujets vivants, sortis tout récemment du milieu où ils végètent (1).

Je n'avais jusqu'ici rencontré, au cours de mes récoltes de Diatomées pélagiques, aucune localité dont la situation se prêtât à une telle étude, lorsque je fus amené à travailler au Laboratoire de la Société scientifique d'Arcachon, pendant un premier séjour que j'y fis au printemps de l'année 1901.

La configuration du bassin d'Arcachon se prête merveilleusement à la végétation des Diatomées pélagiques.

Communiquant au Sud-Ouest avec l'Atlantique par une ouverture très étroite relativement à sa grande superficie, et recevant, par les courants de la marée montante, toutes les espèces pélagiques venant de l'Océan, il forme une sorte de gigantesque aquarium où ces espèces, une fois introduites, s'acclimatent facilement dans des conditions biologiques essentiellement favorables, se reproduisent et pullulent.

De plus, son entrée étant orientée de manière à faire face directement, par delà l'Atlantique, aux côtes américaines, et le Gulf-Stream qui, comme on le sait, vient du golfe du Mexique, pénétrant dans le golfe de Gascogne et passant non loin de

(1) Il y aurait bien la culture, mais on n'est pas parvenu, que je sache, à cultiver des espèces pélagiques telles que les *Rhizozolenia*, *Lauderia*, *Dactyliosolen*, *Thalassiosira*, etc. Y parviendrait-on, que l'observation directe d'exemplaires fraîchement récoltés serait, à mon sens, de beaucoup préférable, la culture devant nécessairement apporter des modifications dans les éléments de la cellule et dans la façon dont s'accomplissent les différents phénomènes qui s'y manifestent.

cette entrée, des espèces lointaines peuvent fort bien être amenées dans les eaux calmes des chenaux, y trouver, même en hiver, une température exceptionnellement douce et une lumière intense, et s'y fixer. On verra plus loin, lorsque je m'occuperai des Diatomées de fond, que j'ai rencontré à Arcachon certaines formes, originaires soit des fonds de l'Atlantique, soit d'Amérique, et certainement introduites par les courants.

Un autre avantage, qui résulte de la configuration du bassin, est que l'état toujours relativement tranquille de ses eaux permet, hiver comme été, une pêche journalière, en simple barque, conditions que je n'avais pu jusqu'ici réaliser nulle part ailleurs.

Bien plus, la situation même du Laboratoire facilite l'étude des récoltes fraîches de Diatomées pélagiques. Au bout de la grande jetée qui s'avance dans la mer devant les bâtiments de la Société scientifique, les pêches peuvent se faire à toute heure de la journée ou de la nuit. Le courant très violent soit de la mer montante, soit de la mer descendante permet de pêcher du haut du ponton, suffisant à maintenir le filet dans la position horizontale. Lorsque l'on désire récolter des Diatomées plus pures et moins mélangées des détritiques du fond soulevés par les courants, il est préférable de faire les pêches en barque, avec un marin ramant doucement, au large de la passerelle, au moment de la pleine mer, en l'absence de tout courant et par un temps calme, autant que possible. C'est alors que la récolte est la plus riche et la plus pure, les impuretés se déposant au fond par une sorte de décantation qui se produit dès que le courant cesse. Pour la simple étude des formes vivantes, les récoltes du haut de la jetée suffisent.

J'é faisais faire dans ces dernières conditions, pendant mes heures d'étude, toutes les quinze ou vingt minutes, une pêche au filet. De cette façon, j'avais des matériaux continuellement frais, qui me rendaient possibles des observations sur le contenu de la cellule vivante, absolument impossibles dans d'autres conditions.

Une autre méthode consiste à travailler à bord d'une barque un peu spacieuse, mais il va sans dire que l'étude au microscope est bien moins facile ainsi, et il ne faut user de ce moyen que lorsqu'on veut étudier fraîches des pêches faites au loin dans

le bassin ou en dehors du bassin, à l'entrée de la pleine mer.

Il est de toute nécessité, si l'on veut obtenir dans les récoltes des Diatomées en aussi bon état que possible, que la barque se déplace très lentement, que l'allure de la barque soit tout juste assez vive pour empêcher le filet de tomber verticalement et qu'il se tienne horizontal, sans qu'à l'entrée un remous de l'eau se produise. L'important est que l'eau puisse filtrer au travers et, par suite, se renouveler continuellement. Sans cela, une fois entrée dans la poche du filet lorsqu'on l'immerge, comprimée contre ses parois internes par une trop forte pression due à une marche trop rapide, elle ne peut plus s'échapper par les mailles très fines du réseau de soie, et la pêche ne donne, en fin de compte, quelque long temps qu'on la prolonge, que ce que contient la première masse d'eau introduite.

Bien souvent la pauvreté d'une pêche pélagique n'a pas d'autre cause, de même que le mauvais état de la récolte. En effet, les Diatomées, dont une pression trop violente comprime les frustules si délicats contre les parois internes du filet, en sortent fortement endommagées, et leur plasma contracté en boule rend toute étude ultérieure impossible.

Cette contraction en boule du contenu de la cellule a été déjà décrite dans tous ses détails par Schütt sous le nom de *Reizplasmolyse* (I, p. 93).

Il attribue cette toute particulière impressionnabilité du plasma interne, que j'ai de mon côté maintes fois constatée chez toutes les espèces pélagiques, à une sorte de choc en retour que lui communique, par le moyen de nombreux pores très fins qu'on rencontre, chez beaucoup d'espèces pélagiques, traversant l'épaisseur des parois frustulaires, le plasma extérieur (*Extramembranöses Plasma*), dès qu'il est contracté ou lésé sous l'influence d'une cause quelconque. Schütt pense que cette contraction en boule du plasma, qui cependant se termine souvent par la mort de la cellule, est un simple état morbide, lequel peut cesser, si les conditions ambiantes d'existence s'améliorent, par le retour progressif à l'état normal, et je suis absolument de son avis à cet égard. J'ai, pour ma part, plusieurs fois observé ce fait que des récoltes pélagiques expédiées au loin et voyageant par une température fraîche, — sans cela elles arrivent irrévocablement détériorées, — con-

tiennent, au bout de quelques heures de repos, beaucoup plus de cellules bien vivantes et normalement endochromées qu'au moment même de l'arrivée, où presque toutes les cellules sont en état de plasmolyse morbide.

A ce propos, il est nécessaire que je dise quelques mots de l'action très spéciale de l'eau douce sur les Diatomées pélagiques. Elle leur est absolument fatale : la moindre quantité d'eau douce ajoutée sur la lamelle porte-objet à une goutte d'eau de mer contenant ces Diatomées les tue immédiatement.

Voici ce qui se passe chez les espèces les plus fragiles, telles que *Rhizozolenia delicatula* CLEVE, *Rhizozolenia fragilissima* P. BERGON, *Lauderia Schröderi* P. BERGON, etc. :

Le plasma interne quitte les extrémités des frustules, se gonfle, et, forçant par la pression les connectifs à se désemboîter d'un côté, fait, par cette ouverture, hernie au dehors, de telle façon que les deux moitiés de chaque frustule forment un coude et se placent à angle plus ou moins obtus, tandis que les frustules d'une même chaîne se séparent brusquement les uns des autres. En même temps les chromatophores compris dans la masse plasmique se sont déformés. Puis la masse plasmique globuleuse éclate, en séparant complètement les deux moitiés de frustule.

Ce phénomène est dû à la brusque diminution de concentration qui se produit lorsqu'on ajoute de l'eau douce à de l'eau de mer. Il était nécessaire de signaler cette action nocive de l'eau douce sur les Diatomées pélagiques, car elle est la cause de nombreux insuccès dans les recherches, insuccès qu'on ne sait souvent à quoi attribuer au premier abord. En voici un exemple instructif : Au commencement de mes études à la Société scientifique d'Arcachon, je fus constamment arrêté par l'impossibilité de fixer d'une façon satisfaisante les Diatomées pélagiques avec le mélange de Flemming. Certaines espèces relativement plus résistantes gardaient intacte ou presque intacte la disposition des éléments internes de la cellule. Mais la plupart se détérioraient entièrement, malgré tout le soin que j'apportais à l'opération de fixation. M'étant rendu compte de l'influence mortelle de l'eau douce sur ces organismes, j'eus l'idée de faire substituer, dans la préparation du liquide fixateur de Flemming, l'eau de mer filtrée à l'eau douce. Dès

lors, toutes mes récoltes furent remarquablement fixées et se conservèrent admirablement pendant très longtemps.

Ces différents états morbides des Diatomées pélagiques, qui se manifestent toujours par la contraction du plasma interne, contraction qui peut revêtir plusieurs aspects très divers, est, pour qui débute dans ces études si passionnantes mais si délicates, une cause fréquente de trouble et d'erreur. Comme le retrait du plasma a également lieu, pour beaucoup d'espèces, et alors normalement, au cours des différents processus de division et de sporulation, la différenciation d'un état normal et d'un état morbide est chose très difficile dans les commencements, d'autant plus que, les cellules observées sous le microscope perdant progressivement leur vitalité pour mourir au bout de peu de temps, un état normal passe insensiblement à un état morbide, et il faut une longue expérience et une somme de nombreuses observations pour pouvoir diagnostiquer sûrement en ces subtiles matières.

Je terminerai ces considérations générales par quelques explications nécessaires à la compréhension du texte qui va suivre.

Le noyau est toujours très difficile à apercevoir chez les espèces pélagiques. Le plus souvent il est invisible dans la cellule vivante et il faut, pour le rendre visible, le colorer par le moyen des solutions ordinairement employées, hématoxyline de Delafield, bleu de méthylène, etc. Même par ces procédés, il arrive assez fréquemment qu'on ne puisse le faire apparaître, car maintes fois les chromatophores s'agglomèrent à l'entour, le recouvrent et le cachent entièrement. Je signalerai sa présence, chez les espèces que je me propose d'étudier successivement, chaque fois que j'aurai pu l'observer. Sinon, je parlerai simplement de la masse plasmique qui l'enveloppe, et qui est presque toujours très reconnaissable, même sans l'emploi des agents colorants. Je la désignerai sous le nom de masse plasmique périnucléaire.

J'indiquerai, dans mon texte, par le nom d'auteur et par un simple chiffre romain, les ouvrages auxquels j'aurai à renvoyer le lecteur, qui trouvera, en consultant l'Index Bibliographique joint à ce travail, toutes les indications relatives à ces ouvrages.

La première partie de ces études devait paraître en janvier

1902 dans le *Bulletin de la Société scientifique d'Arcachon*. Ayant été obligé, pour cause de santé, d'en remettre à plus tard la publication, j'ai donné néanmoins, avec leurs légendes, pour prendre date, dans le *Micrographe Préparateur* (n° 1 de janvier-février 1902, pl. III, IV), les deux planches qui devaient accompagner le présent texte. Qu'on ne s'étonne pas de découvrir, entre les planches parues dans le *Micrographe Préparateur* et celles-ci, quelques différences de détail. De nouvelles et nombreuses recherches, faites depuis janvier 1902, m'ont permis de corriger et de compléter ces planches, préparées un peu à la hâte. On devra donc s'en tenir définitivement aux présentes planches et à leurs légendes, revues avec le plus grand soin. J'ai d'ailleurs indiqué dans mon texte, chaque fois qu'il a été nécessaire, les quelques légères modifications que j'y ai apportées.

Rhizozolenia fragilissima NOV. SP. P. BERGON = *Leptocylin-*
drus danicus SCHÜTT non CLEVE.

(SCHÜTT, II, p. 504, pl. XII, fig. 13 à 24, et 33).

Lorsque je rencontrai pour la première fois cette forme dans une pêche pélagique faite par moi en Bretagne, dans la baie de Douarnenez, au large de cette localité, le 15 septembre 1901, je crus tout d'abord reconnaître en elle le *Rhizozolenia delicatula* CLEVE (V, p. 28, fig. 11). Néanmoins, l'endochrome était, comme forme et comme disposition des chromatophores, si différent de celui, très spécial, de l'espèce de Cleve, que j'eus bientôt des doutes à cet égard. N'ayant trouvé dans ma récolte qu'une seule chaîne de frustules accolés de cette forme, je ne pus en faire, à ce moment, une étude approfondie.

Je retrouvai depuis, dans mes pêches d'Arcachon, cette diatomée, qui apparaît dans le bassin à certaines époques, où elle n'est pas absolument rare, sans être jamais commune.

Je me convainquis alors que j'étais en présence d'une nouvelle espèce bien typique.

Je vais d'abord la décrire et je la différencierai ensuite du

Rhizozolenia delicatula CLEVE, car ces deux espèces peuvent être facilement prises l'une pour l'autre. Préparées à sec, elles se déforment tellement toutes deux qu'il est impossible de ne pas les confondre. De plus, examinées dans un liquide, elles peuvent prendre, dans une certaine position, un aspect presque identique. C'est ce qui explique pourquoi ma nouvelle espèce, qui a dû se rencontrer souvent dans les récoltes pélagiques, est passée jusqu'ici inaperçue en tant qu'espèce nouvelle.

Les frustules en sont cylindriques, excessivement peu sili-
ceux, accolés en chaînes droites. Vu dans une certaine position, le profil des valves est arrondi, les valves paraissant presque hémisphériques et terminées par une épine ou dent courte et aiguë, située au centre, à peu de chose près. Si l'on fait tourner le frustule autour de l'axe longitudinal de la cellule, ou axe peralvaire d'Otto Müller (1), on aperçoit, de profil, à la base de l'épine, laquelle paraît alors un peu courbe et oblique, une petite bosse très typique, qui donne au mode d'accolement des frustules entre eux un aspect très particulier. Chaque épine, dirigée suivant les valves d'un côté ou de l'autre de l'axe peralvaire, mais toujours placée en regard de l'épine de la valve contiguë, s'insère dans une petite cavité de cette valve, — sorte de gaine minuscule occupant le fond d'une dépression bien visible, — de telle façon qu'entre les frustules accolés existe, dans cette position spéciale, une excavation assez profonde, formée par les dépressions de deux valves conjointes, et pouvant être située, par rapport à l'observateur, soit d'un côté soit de l'autre de l'axe peralvaire (pl. I, fig. 10 a, b, c). Il ne m'a pas été possible de découvrir la moindre trace d'anneaux d'imbrication. Valves et connectifs sans détails de structure visibles.

La cohérence des frustules semble manquer de stabilité. Au moindre choc ou pour la moindre cause, les chaînes se partagent en chaînes plus courtes, et celles-ci en cellules isolées.

Voici maintenant en quoi diffèrent le *Rhizozolenia delicatula* CLEVE et le *Rhizozolenia fragilissima* P. BERGON :

Outre que les valves du *Rhiz. delicatula* sont sensiblement

(1) L'axe peralvaire est une ligne qui, du point médian du plan de division, traverse la chambre cellulaire dans les directions épithécale et hypothécale à égale distance des points homologues de l'enveloppe cellulaire et qui réunit les points centraux des deux valves (Otto Müller, II, p. 226 ; voir p. 226 et 227).

plus aplaties que celles du *Rhiz. fragilissima*, les épines du *Rhiz. delicatula*, au lieu d'être placées au centre ou plus exactement presque au centre des valves, sont situées latéralement, sur leur bord extrême, tantôt à une extrémité, tantôt à l'extrémité opposée d'une ligne idéale traversant diamétralement la surface valvaire.

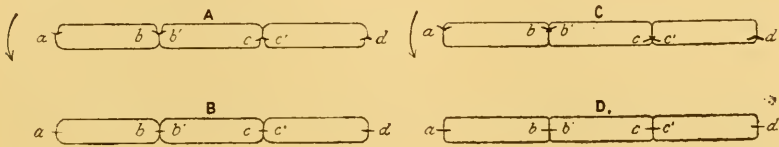


FIG. 1.

A et B. *Rhizozolenia fragilissima* n. sp. P. BERGON.

C et D. *Rhizozolenia delicatula* CLEVE.

× 200

C'est ce qu'indique la fig. ci-dessus 1 C, représentant le *Rhiz. delicatula*, et où les épines, en *a*, *b* et *b'*, sont, par rapport à l'observateur, situées sur le dessus des frustules, et celles en *c*, *c'* et *d*, en-dessous, par conséquent vues en *c* et *c'* par transparence au travers des parois siliceuses.

Dans la fig. 1 A, représentant le *Rhiz. fragilissima*, les épines sont, au contraire, centrales ou presque centrales, un peu plus courtes d'ailleurs que chez le *Rhiz. delicatula*.

Lorsqu'on fait tourner les deux chaînes A et C dans le sens des flèches, on obtient les deux fig. B et D, presque absolument identiques, et qui peuvent faire, à première vue, confondre les deux espèces, car, dans toutes deux, les épines paraissent situées dans le prolongement les unes des autres. Toutefois, en y regardant de plus près, on se rend compte que, dans la fig. B, les épines, étant centrales ou presque centrales, sont vraiment, ou peu s'en faut, dans le prolongement les unes des autres, tandis que, dans la fig. D, les épines, en *a*, *b* et *b'* sont situées sur le dessus des frustules, et en *c*, *c'* et *d* se trouvent en-dessous.

Quant aux gaines, produites certainement, au moment de la sécrétion des valves-filles par la pénétration de chacune des deux épines, déjà achevées, dans la membrane de la future valve-fille opposée, membrane molle encore et non entièrement

silicifiée (1), elles existent également chez le *Rhiz. delicatula* et chez le *Rhiz. fragilissima*.

La disposition de l'endochrome, ainsi que je l'ai dit plus haut, est excessivement différente dans les deux espèces. Le *Rhiz. delicatula* possède des chromatophores assez volumineux et en petit nombre, le plus souvent quatre, six ou huit par cellule, non radiants par rapport au noyau latéral, et disposés sans ordre apparent contre les parois internes du frustule. Ces chromatophores ont la forme de plaques assez grandes, à peu près aussi larges que longues, à bords irrégulièrement échancrés, souvent anguleux, et renferment chacun un assez gros pyrénocyste très visible. J'en donnerai le dessin lorsque j'étudierai le *Rhiz. delicatula*.

Chez le *Rhiz. fragilissima*, les chromatophores, assez nombreux, ont la forme de petites plaques allongées, environ deux ou trois fois plus longues que larges, à bords irréguliers, appliquées contre les parois internes du frustule, et reliées entre elles par un fin réseau de fils plasmiques émanant de la masse périnucléaire latérale. Cette masse périnucléaire, en forme d'ampoule, est, avec le noyau qu'elle renferme, en quelque sorte collée contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement du connectif emboîté (2), le plus souvent à égale distance des extrémités du frustule, et semble d'ordinaire se présenter de profil lorsque les frustules sont tournés de façon à montrer

(1) Voir à ce sujet les remarquables recherches de Schütt sur la croissance des appendices chez plusieurs espèces pélagiques (II, pages 504-516), recherches que mes observations personnelles ont absolument confirmées. Je traiterai beaucoup plus longuement cette question importante lorsque je décrirai, dans une des prochaines parties de mon travail, les différents *Rhizozolenia* trouvés à Arcachon.

(2) Chez toutes ces espèces pélagiques, les parois des connectifs, en se recouvrant partiellement l'une l'autre par emboîtement, prennent, pour la partie emboîtée, l'aspect d'un anneau circulaire un peu plus foncé que les parties non emboîtées et provenant justement de la double épaisseur de silice (pl. I, fig. 11, a et b en aa' bb'). Cet anneau est très difficile à apercevoir, la membrane de ces connectifs étant excessivement hyaline. Je dirai plus loin comment on peut les voir plus nettement, en colorant les frustules.

J'appellerai désormais, dans le texte qui va suivre :

1° Anneau d'emboîtement, les parties du connectif emboîtant et du connectif emboîté qui se recouvrent l'une l'autre.

2° Anneau d'emboîtement du connectif emboîtant, la partie de ce connectif recouvrant le connectif emboîté.

3° Anneau d'emboîtement du connectif emboîté, la partie de ce connectif recouverte par le connectif emboîtant.

4° Zone d'emboîtement des connectifs, tout l'espace cellulaire limité par l'anneau d'emboîtement.

l'excavation interfrustulaire. Elle peut être située, pour cette position des frustules, soit d'un côté soit de l'autre de l'axe pervalvaire, suivant les cellules. J'ai cherché à me rendre compte s'il n'y a pas corrélation plus intime entre la place occupée par le noyau et celle qu'occupe l'excavation, mais je n'ai pu, sur ce point, découvrir rien de précis.

Les chromatophores ont une tendance à être radiants par rapport à la masse périnucléaire. Ils ont une disposition un peu différente suivant la grandeur des cellules, dont les dimensions sont très variables, ainsi qu'on le verra par les mesures données plus loin. On comprendra que, dans les cellules de diamètre très exigü, la disposition radiante des chromatophores soit très peu sensible. Ils semblent alors être disposés plutôt en lignes longitudinales, et le noyau latéral est, dans ce cas, presque impossible à découvrir. Dans les plus grandes cellules, ils sont tantôt disséminés sur toute la surface interne du frustule, un peu plus nombreux autour de la masse périnucléaire (pl. I, fig. 10 c) (1), tantôt formant autour de cette masse une agglomération assez compacte, à tendances toujours radiantes, et alors très peu nombreux dans les autres parties de la cellule.

C'est ainsi que les a figurées Schütt (II), dans la fig. 33 de sa planche XII, figure qu'il a rapportée par erreur, ainsi que les fig. 13 à 24, au *Leptocylindrus danicus* CLEVE.

Il n'y a qu'à comparer ses dessins et sa description (même ouvrage, p. 504) avec les dessins et la description du *Leptocylindrus danicus*, dans les ouvrages de Cleve (III, p. 2; IV, p. 15, pl. II, fig. 4 et 5), pour se convaincre que les deux espèces sont totalement différentes. Le *Leptocylindrus danicus*, que j'ai d'ailleurs trouvé très fréquemment à Arcachon, est une espèce beaucoup plus petite que celle dessinée par Schütt. Les valves,

(1) Dans les figures que je donne du *Rhiz. fragilissima*, aussi bien que dans les autres figures de mes deux planches, je n'ai représenté, pour plus de clarté dans le dessin, que les chromatophores situés d'un seul côté du frustule. A l'état naturel, ceux qui sont placés sur les bords extrêmes des contours des frustules paraissent être d'un jaune beaucoup plus foncé que les autres. Cela tient à ce qu'étant vus de profil et non à plat, par suite de la courbure des parois, la masse de matière colorée est beaucoup plus dense, et par conséquent plus chargée de couleur. Le même fait a lieu partout où les chromatophores sont massés, par exemple autour des noyaux au moment de leur division et de la sécrétion des valves-filles. Ils forment alors cette ligne de bâtonnets, cernant les deux masses plasmiques périnucléaires récemment divisées, dessinées par Schütt dans les fig. 13 à 22 (II, pl. XII).

qui ne sont munies d'aucune épine ni dent, sont entièrement plates à l'état vivant, et, dans les chaînes droites que forment les cellules de cette espèce, les surfaces tout entières des deux valves accolées de deux frustules conjoints sont en contact. Après dessiccation, elles se contractent légèrement, paraissant alors presque hémisphériques, mais restant néanmoins accolées deux à deux, tandis que les connectifs, beaucoup moins siliceux, s'affaissent complètement et se déforment. Les chromatophores, ovales-allongés, sont disposés plus ou moins en lignes parallèles à l'axe pervalvaire, mais n'ont jamais de tendance à être radiants. On se rend parfaitement compte, d'ailleurs, en examinant les figures de Schütt, qu'il faut, à cause des épines terminales et de leur mode d'emboîtement, rapporter cette forme à un *Rhizozolenia*.

On verra de plus, en comparant ma description et mes dessins avec la description et les dessins de Schütt, que l'on est certainement en présence de la même espèce. J'aurais été heureux de lui dédier cette espèce nouvelle, qu'il a découverte, décrite et figurée le premier. Si je ne l'ai pas fait, c'est qu'en janvier 1902, date à laquelle ont paru, dans le *Micrographe Préparateur*, mes deux planches de Diatomées pélagiques où était représenté mon *Rhiz. fragilissima*, je n'avais pas encore connaissance de l'ouvrage de Schütt contenant les figures qu'il attribue au *Leptocylindrus danicus*.

Je réunis donc la forme dessinée par Schütt à mon *Rhiz. fragilissima*. Cleve, dans un récent opuscule (VI, p. 38), rapporte les figures de Schütt au *Rhiz. delicatula*. J'ai indiqué plus haut les très grandes différences qui séparent ces deux espèces bien distinctes.

J'ai cherché à voir, chez le *Rhiz. fragilissima*, les différentes phases de la division de la cellule, dont Schütt donne les dessins dans sa si remarquable et si intéressante série de figures (II, pl. XII, fig. 13 à 22). Mes recherches n'ont pas été couronnées de succès. Je donne seulement planche I, fig. 10 b, le dessin d'un frustule de *Rhiz. fragilissima*, dans lequel les masses péri-nucléaires, contenant chacune l'un des deux noyaux récemment formés par la division du noyau de la cellule-mère, sont encore appliquées contre la paroi interne des valves-filles tout nouvellement sécrétées, au centre de ces valves. Je n'ai pas, pour plus

de clarté, figuré les nombreux chromatophores qui recouvrent et cachent à ce moment les masses périnucléaires et les noyaux.

Par contre, j'ai pu observer, chez le *Rhiz. delicatula* CLEVE, le retrait des surfaces plasmiques après la division du noyau, puis leur rapprochement successif les mettant de nouveau en contact, tandis que commençait la sécrétion des valves-filles. Dans la seule observation que je pus faire de ces phases de division chez cette espèce, au moment même du retrait des surfaces plasmiques, elles restèrent un moment reliées entre elles par un filament de plasma, lequel, s'amincissant de plus en plus, finit par disparaître. Je ne sais si c'est là une des phases normales de la division de la cellule chez cette espèce, ne l'ayant observé qu'une fois. J'ai d'ailleurs constaté le même fait, au moment du retrait des surfaces plasmiques, chez d'autres diatomées pélagiques, telles que *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO et *Stephanopyxis turgida* GREVILLE. Je reviendrai plus longuement sur ce point lorsque je m'occuperai de ces deux espèces.

Je donne, pl. I, fig. 9, le dessin d'un frustule de *Rhiz. fragilissima*, que je crois être un mégafrustule sporangial, c'est à-dire le frustule sporangial du rétablissement de taille de l'espèce. Les chromatophores sont peu nombreux, épars, légèrement radiants par rapport à la masse périnucléaire latérale, qui est appliquée contre la paroi interne du frustule. Ce frustule a une conformation très particulière. D'un côté, une très petite valve avec son épine terminale et presque centrale, les flancs de cette valve ou la partie connective adhérente à la valve, — il m'a été impossible de voir plus nettement ces détails, — s'élargissant graduellement et fortement. A l'autre extrémité du frustule, une grande valve, terminée également par une épine presque centrale et adhérente à un large connectif. Les observations sont tellement délicates et difficiles, chez ces diatomées faiblement siliceuses, dont les parois sont excessivement minces, que j'ai eu grand-peine à apercevoir la façon dont s'emboîtent les deux parties connectives, et je ne puis encore rien préciser à cet égard.

L'axe longitudinal de la plus grande moitié de frustule était oblique par rapport à l'axe longitudinal de la plus petite moitié, formant avec lui un angle obtus. Cette particularité, qui a une

grande analogie avec le processus de rétablissement de taille observé par Schütt chez certains *Rhizozolenia* (VI), me confirme dans l'idée qu'il y a là également rétablissement de taille. Un autre fait très typique est l'aspect un peu informe du frustule dessiné, aspect qu'ont toujours les mégafrustules. Néanmoins, comme un doute subsiste encore à cet égard, je fais suivre d'un point d'interrogation la légende de la fig. 9, pl. I.

J'ai rencontré plusieurs fois des frustules semblables, toujours solitaires. Ces cellules étaient, sans le moindre doute, animées d'un mouvement de va-et-vient lentement oscillatoire. Cette observation vient confirmer ce que dit Schütt (II, p. 505), où il mentionne, sans l'affirmer avec certitude, un faible mouvement chez des frustules isolés de cette même espèce. Ne serait-ce pas également des mégafrustules sporangiaux? Cela se pourrait, car je n'ai jamais vu, pour ma part, des frustules ordinaires isolés se mouvoir, si peu que ce soit. Je dois ajouter, à ce propos, que j'ai quelquefois rencontré des cellules solitaires de forme très spéciales, devant être des spores, peut-être des spores de repos ou statospores devenues libres, que je n'ai pu attribuer à aucune espèce et qui, toujours, étaient animées de mouvements d'oscillation peu accentués, mais très certains cependant. J'y reviendrai dans une partie ultérieure de mon travail.

Voici, pour terminer, quelques mesures prises sur différents frustules du *Rhiz. fragilissima*. Les cellules mesurées étaient, pour la plupart, à l'état de repos. J'ai ajouté, à la fin de ce tableau, quelques dimensions de cellules en voie de division.

MESURES DE FRUSTULES DE *Rhizozolenia fragilissima* N. SP. P. BERGON

LARGEUR DES FRUSTULES		LONGUEUR DES FRUSTULES	
Dans une même chaîne	0 μ ,6	4 μ ,6	Cellule à l'état de repos.
	0 μ ,6	5 μ ,2	»
	0 μ ,6	6 μ ,6	»
	0 μ ,9	4 μ ,9	»
	»	5 μ ,9	»
	»	6 μ ,2	»
Dans une même chaîne	1 μ ,9	9 μ ,9	»
	2 μ ,6	6 μ ,6	»
	»	7 μ ,2	»

LARGEUR DES FRUSTULES		LONGUEUR DES FRUSTULES
—		—
Dans une même chaîne	1 μ ,1	Cellule en état de division, dans laquelle les noyaux sont encore appliqués contre la paroi interne des valves-filles tout récemment formées, au centre de ces valves. Le frustule entier : 8 μ ,2. Chaque cellule-fille : 4 μ ,1.
	1 μ ,9	Deux cellules au repos, voisines. Chacune : 8 μ ,2.
	»	Une autre au repos : 8 μ ,9.
	»	Une autre en état de division, parvenue à la même phase que celle ci-dessus. Le frustule entier : 9 μ ,8. Chaque cellule-fille : 4 μ ,9.

Rhizozolenia Stolterfothii H. PERAGALLO.

(H. PERAGALLO, I, p. 108, pl. XIII, fig. 17-18.)

Les cellules cylindriques et arquées de cette espèce, que l'on rencontre fréquemment dans le bassin, forment, par leurs duplications successives, d'élégantes spirales qui peuvent avoir jusqu'à sept ou huit tours complets. Lorsque les frustules se présentent en exemplaires solitaires, s'étant détachés des frustules voisins par suite de la mort de la cellule ou par tout autre cause, mais non déformés par la dessiccation ou par l'immersion dans l'eau douce, par exemple baignant simplement dans l'eau de mer ou dans l'eau de mer additionnée de quelques gouttes d'une solution de formol à 40 %, ils se placent toujours, en se déposant sur la lamelle par leur propre poids, comme dans les fig. 1, 5 et 6 de ma planche I, montrant l'une de leurs faces latérales.

Dans cette position, le profil des valves ou calyptres est toujours anguleux, leur forme étant celle d'une sorte de calotte en tronc de cône, et la plate-forme terminale de la valve étant surélevée au-dessus des anneaux d'imbrication par un talus incliné, dont les lignes *ab* et *cd*, *a'b'* et *c'd'* (pl. I, fig. 5) figurent la projection.

C'est au bord, à la crête même de ce talus, que sont insérées, toujours du côté de la courbure convexe du pourtour extérieur de la spirale et jamais du côté de la courbure concave du pourtour intérieur, les deux épines terminales, en *b* et *b'*.

Lorsqu'on cherche à les mettre au point, on se rend compte

qu'elles sont situées, pour un même frustule, sur deux plans très différents en profondeur, l'une se trouvant du côté de la paroi du frustule tournée vers l'observateur, l'autre étant tout contre la lamelle porte-objet.

C'est ce que montre la fig. 8, pl. I, dans laquelle sont représentées deux calyptres accolées de deux frustules conjoints, vus du côté de la face latérale. Les deux épines s'appuient chacune sur la valve contiguë, épousant la pente du talus opposé. Mais l'une est située sur le dessus, et l'autre en dessous des frustules. Celle-ci, qui est vue au travers des parois, a été figurée en lignes pointillées.

Pour bien étudier leurs positions respectives, il faut, à l'aide d'un poil emmanché, tourner le frustule de façon à ce qu'il montre sa face dorsale ou sa face ventrale. On conçoit que ces deux positions ne soient pas stables, car alors il n'est en contact avec la lamelle que par le milieu de la courbure externe convexe, s'il présente à l'observateur sa face ventrale, ou que par les points *d* et *d'* (fig. 5), si c'est la face dorsale qu'on aperçoit.

Dans la fig. 7 de la planche I, la partie supérieure de la figure montre l'agencement des épines et des calyptres de deux frustules conjoints *b* et *c*, présentant à l'observateur leur face ventrale, c'est-à-dire la paroi du frustule placée du côté de la courbure interne concave. *e* et *e'* sont les deux épines terminales d'un même frustule dont je n'ai figuré que les extrémités, *a* et *b*, en négligeant la partie médiane. On se rend bien compte que les deux épines, quoique placées toutes deux, pour un même frustule, du côté de la courbure convexe externe, sont néanmoins alternées, c'est-à-dire situées, pour cette position des frustules, l'une à droite, l'autre à gauche de l'axe pervalvaire (1), ce qui explique la différence de mise au point dont j'ai parlé plus haut.

Comme les épines, dans la fig. 7, se trouvent du côté de la face dorsale et, par conséquent, sont aperçues par transparence au travers des frustules, elles ont été figurées en lignes pointillées. On voit bien, dans la même figure, à l'extrémité des calyptres, — notamment en *e* et *e'*, — les mamelons très peu

(1) Voir plus haut, p. 50, la définition de l'axe pervalvaire

proéminents à la crête desquels les épines sont situées.

J'ai cherché à me rendre compte si, comme cela a lieu chez beaucoup d'autres *Rhizozolenia*, chaque épine ne s'emboîtait pas dans une sorte de gouttière de la valve contiguë. C'est à peine si l'on aperçoit, à la surface des frustules solitaires, à l'endroit où s'appuyait l'épine du frustule conjoint, une très légère dépression, formée certainement, comme je l'ai déjà dit plus haut à propos du *Rhiz. fragilissima*, au moment de la sécrétion des valves-filles, par le contact de chacune des deux épines, déjà achevées, avec la membrane molle encore de la future valve-fille opposée.

Il résulte de ce qui précède que le mode d'agencement des frustules entre eux, chez le *Rhiz. Stollerfothii*, est très analogue à ce qu'on rencontre chez tous les *Rhizozolenia*. Ce qui donne, à première vue, un aspect tout particulier à cette espèce, c'est son frustule arqué, qui se place latéralement par rapport à l'observateur, montrant tout à fait exceptionnellement la face dont j'ai dessiné, pl. I, fig. 7, les parties extrêmes.

Je dois ici faire remarquer que, dans la planche III, publiée dans le *Micrographe Préparateur* (n° de janvier-février 1902), la fig. 4, correspondant à la fig. 7 de la planche I du présent travail, n'était pas absolument exacte quant aux contours extérieurs du frustule. En effet, les frustules du *Rhiz. Stollerfothii* sont légèrement tordus dans toutes leurs parties. S'ils ne l'étaient pas, ils ne pourraient, par leurs divisions successives, former des spirales, et le frustule terminal du premier tour viendrait buter contre la valve libre du premier frustule de la série, fermant ainsi le cercle, tandis que la différence des plans, en profondeur, entre le premier frustule de la série et le frustule terminal du premier tour, est très sensible, rendant ainsi possible la formation des tours de spire successifs.

Pour ne pas nuire à la nette représentation de l'agencement des calyptres entre elles, j'avais négligé à dessein, dans la fig. 4 de la planche III, — me réservant de le signaler dans mon texte, — cette légère torsion du frustule, qui donne des lignes d'un dessin très compliqué et très subtil. Dans la nouvelle planche I jointe à ce travail, j'ai supprimé, pour plus d'exactitude, la partie médiane du frustule, entièrement figuré dans l'ancienne planche, et je n'en ai dessiné que les extrémi-

lés, seules nécessaires pour faire comprendre la disposition des épines et des calyptres opposées. On voudra donc bien, pour la fig. 4 de l'ancienne planche III comme pour la fig. 7 de la nouvelle planche I, rétablir par la pensée cette légère torsion du frustule.

Je passe maintenant à ce que j'ai pu observer du processus de division de la cellule chez le *Rhiz. Stollerfothii*.

Chez cette espèce, lorsque la cellule vivante n'est pas en cours de déduplication, le noyau est placé latéralement, dans la zone d'emboîtement des deux connectifs, contre la paroi interne du connectif emboîté, du côté de la courbure intérieure concave du frustule, le plus souvent au milieu de cette courbure. Cette position du noyau était constante dans les très nombreuses cellules à l'état de repos que j'ai examinées, à une exception près. Une seule fois j'ai rencontré un fragment de spirale (trois quarts de tour environ), composé de six cellules, dans lesquelles les noyaux étaient tous situés contre la paroi interne de la courbure extérieure convexe des frustules, au milieu de cette courbure dans les cellules à l'état de repos, et non loin du milieu de cette courbure dans les cellules-filles divisées depuis peu, où les jeunes noyaux, formés par le dédoublement récent du noyau de la cellule-mère, étaient, conformément à la loi que je formule plus loin, en train de gagner chacun, — la sécrétion des valves-filles une fois terminée, — leur place respective, située, pour ce cas exceptionnel, non plus au milieu de la courbure intérieure concave, mais au milieu de la courbure extérieure convexe de chaque cellule-fille. C'est là, je pense, une anomalie et non pas une des phases d'un processus spécial, car je n'ai jamais retrouvé rien de pareil.

Ce qu'il y a d'intéressant dans cette observation, c'est que le noyau, placé tout à fait anormalement, paraît avoir suivi, d'après l'indication fournie par les cellules en voie de déduplication, un processus de division absolument normal pour l'espèce.

De profil, la masse périnucléaire semble former une sorte d'ampoule renflée, recouverte de chromatophores, et à l'intérieur de laquelle est situé le noyau, complètement invisible lorsque la cellule est vivante. Il est même très difficile de l'aper-

cevoir en le colorant. Je l'indique en o, planche I, fig. 5, où la masse périnucléaire se voit de profil, et en o également, au centre de la masse périnucléaire, dans la fig. 4 (pl. I), représentant la partie médiane d'un frustule vu du côté de sa courbure interne concave, et montrant la masse périnucléaire de face, avec les chromatophores radiants autour du noyau.

Les chromatophores, assez nombreux, ont la forme de petites plaques allongées, environ deux à trois fois plus longues que larges, souvent un peu arquées, à bords irréguliers. Ils sont appliqués contre les parois internes du frustule, et reliés entre eux par des filaments plasmiques le plus souvent invisibles dans les cellules vivantes. Pour apercevoir nettement ces filaments, il faut fixer les cellules avec le mélange de Flemming et les colorer ensuite, par exemple au moyen du bleu de méthylène.

Les chromatophores ont toujours une tendance à être radiants, — plus ou moins suivant les individus, — par rapport à la masse plasmique entourant le noyau. Cela se conçoit, car les filaments plasmiques qui les relient émanent tous de cette masse, et, lorsque les chromatophores voyagent contre les parois internes du frustule pour se masser autour du noyau, comme cela a lieu notamment au moment de la division de la cellule, ils doivent suivre ces fils conducteurs pour gagner la masse périnucléaire. On verra, d'autre part, qu'après la formation des valves-filles, lorsque chacun des deux noyaux provenant de la division du noyau de la cellule-mère gagne, dans chaque cellule-fille, sa place respective, les chromatophores se déplacent également, de façon à garder toujours leur tendance radiante par rapport à la masse périnucléaire. La fig. 4 et la fig. 5 montrent la disposition des chromatophores chez le *Rhiz. Stolterfothii*, avec le fin réseau des filaments plasmiques qui les relient les uns aux autres. J'ai quelquefois aperçu, dans certains frustules, un, deux ou trois petits points brillants ou sombres suivant la mise au point, paraissant situés sur la périphérie de chaque chromatophore. Sont-ce des phytosomes? Je n'ai pu encore m'en assurer. Dans beaucoup de frustules, on ne les rencontre pas. La fig. 2, planche I, montre quelques chromatophores du *Rhiz. Stolterfothii* plus grossis, avec ces petits corpuscules arrondis.

PROCESSUS DE DIVISION DU *Rhizozolenia Stollerfothii*
H. PERAGALLO. — Dans la planche III du numéro de janvier-février 1902 du *Micrographe Préparateur*, j'ai donné une suite de phases successives de la division de la cellule chez le *Rhiz. Stollerfothii*. A cette époque, ainsi que je l'ai dit plus haut, je n'avais pas encore connaissance de la deuxième partie de la remarquable étude que Schütt a publiée sur la croissance de la membrane chez certaines Diatomées pélagiques (Schütt, II). Je n'en connaissais que la première partie (Schütt, I). J'ai dit, plus haut, dans le chapitre consacré au *Rhiz. fragilissima*, que Schütt avait pu observer, pour cette espèce, toutes les phases du processus de division, phases qu'il a figurées dans cette seconde partie (II, pl. XII, fig. 13 à 22). On y voit que le noyau, latéral comme chez le *Rhiz. Stollerfothii*, se divise contre la paroi interne du frustule, puis que les deux jeunes noyaux, formés par la division de l'ancien, voyagent par un mouvement simultané vers la partie centrale de la cellule.

Comme, sur les milliers d'exemplaires de *Rhiz. Stollerfothii* que j'ai étudiés depuis plus de deux ans, je n'avais jamais vu le noyau se diviser contre la paroi de la courbure interne concave et que, d'autre part, j'avais rencontré très souvent des frustules avec des noyaux divisés au centre de la cellule et appliqués de part et d'autre contre la face interne des valves-filles encore en voie de formation, j'en avais conclu que la division s'opérait au centre de la cellule.

D'autre part, Schütt a constaté chez *Rhiz. fragilissima* et *Guinardia baltica* (HENSEN) SCHÜTT, après la division du noyau et le voyage des deux jeunes noyaux vers la partie centrale de la cellule, le retrait du plasma entraînant les masses périnucléaires et les noyaux en sens opposé, et laissant un vide au milieu de la cellule-mère, lequel retrait est suivi du rapprochement des surfaces plasmiques au moment des premiers symptômes de formation des valves-filles.

Ce retrait des deux noyaux divisés et des surfaces plasmiques, immédiatement avant la sécrétion des valves-filles, je l'avais déjà observé chez des espèces dont les frustules vivent isolés (par exemple *Ditylium Brightwellii* WEST), ou dont les valves, les frustules étant réunis en chaînes, sont reliées, d'un frustule à l'autre, par différentes sortes d'appendices

plus ou moins développés, et, par conséquent, sont placées, par cela même, à une certaine distance l'une de l'autre (par exemple *Stephanopyxis turgida* GREVILLE). Mais, n'ayant pu découvrir rien de semblable, malgré de longues et patientes recherches, chez les espèces dont les frustules, réunis en chaînes, ont, d'un frustule à l'autre, leurs valves contiguës, sans appendices intermédiaires (par exemple, *Rhiz. Stolterfothii* H. PERAGALLO et *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO), j'en avais conclu que les valves étaient sécrétées au centre de la cellule, sans qu'il y eût préalablement retrait, puis rapprochement du plasma. En effet, je ne pouvais me douter, du moment que les valves-filles devaient se trouver, une fois terminées, contiguës au centre de la cellule et que je rencontrais toujours les jeunes noyaux également au centre de la cellule, appliqués chacun contre la paroi de l'une des deux nouvelles valves-filles encore en voie de formation, qu'il pouvait s'être produit auparavant le retrait, puis le rapprochement des surfaces plasmiques divisées, ce qui paraît, à première vue, un processus inutilement compliqué.

Lorsque j'eus connaissance de l'ouvrage de Schütt, je recommençai mes recherches, me demandant si ce processus n'existait pas également chez le *Rhiz. Stolterfothii*.

Je pus observer le retrait et le rapprochement successifs des surfaces plasmiques chez le *Guinardia flaccida* et, ainsi qu'on l'a vu plus haut, chez le *Rhiz. delicatula*, le retrait seulement chez le *Cerataulina Bergonii* H. PERAGALLO, mais il me fut impossible de rien découvrir concernant le *Rhiz. Stolterfothii*.

Cependant, comme un doute subsiste encore, que j'espère pouvoir éclaircir par la suite, j'ai supprimé, dans ma nouvelle planche I, les dessins b et c de l'ancienne fig. 3, et je donne, dans ma nouvelle fig. 6, en a, b, c, d, e, f, les phases successives du voyage des deux jeunes noyaux tout récemment formés par la division du noyau de la cellule-mère, gagnant chacun, par un mouvement simultané, après la sécrétion des valves-filles, leur place respective au milieu de la courbure intérieure concave de chaque cellule-fille.

Comme on le voit par les fig. 6 a, b et c, les masses plasmiques périnucléaires m' et m'' , avec les jeunes noyaux qu'elles renferment, glissent simultanément le long des parois des

valves tout nouvellement sécrétées, les chromatophores conservant, par rapport à elles, leur tendance radiante ⁽¹⁾. Elles atteignent, dans la fig. 6 c, la courbure intérieure concave du frustule. Arrivées à cet endroit, elles s'éloignent de plus en plus l'une de l'autre, tandis que se forment les nouveaux anneaux d'imbrication et les nouveaux connectifs à l'intérieur des anciens connectifs, contre le bord libre, tout récemment sécrété, des valves-filles et que, par suite de la croissance générale de tout le contenu cellulaire des nouvelles cellules-filles, les valves-filles sont poussées par glissement, avec la partie déjà sécrétée des nouveaux anneaux d'imbrication et des nouveaux connectifs y attachés, hors des anciens connectifs qui se désamboient, puis s'écartent de plus en plus l'un de l'autre, les deux cellules-filles augmentant progressivement de longueur (fig. 6 d, e). Dans la fig. 6 f, les nouveaux connectifs sont entièrement formés et les masses plasmiques périnucléaires avec leurs noyaux sont maintenant parvenues au milieu de la courbure concave intérieure des cellules-filles, elles sont appliquées contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement que forme chacun des nouveaux connectifs avec l'un des anciens et les cellules-filles ont acquis leur longueur définitive, reproduisant la cellule-mère représentée fig. 5 ⁽²⁾.

Ce voyage des noyaux et des masses périnucléaires qui les entourent, pour gagner, dans les nouvelles cellules, leur place respective, semble se faire très lentement et parallèlement à la sécrétion des nouveaux connectifs, parallèlement aussi au désamboîtement, puis à l'écartement progressifs des anciens connectifs. J'ai observé ce voyage chez toutes les Diatomées pélagiques sans exception que j'ai étudiées à Arcachon. On peut être certain, lorsqu'on rencontre, dans une chaîne de Diatomées pélagiques, deux valves adjacentes de deux frustules voisins renfermées encore à l'intérieur de connectifs non désamboîtés, que ces valves sont très récemment formées, et l'on trouve toujours, en ce cas, les noyaux soit appliqués

(1) Dans les fig. 6 a, b, c, d, e, f, pour plus de clarté dans le dessin, je n'ai pas figuré les nombreux chromatophores qui, pendant toute la durée de ces différentes phases, ne cessent de recouvrir les masses périnucléaires et les cachent presque complètement.

(2) J'ai dessiné pl. I, fig. 1, d'après nature, un tour de spirale formé par les divisions successives des cellules du *Rhiz. Stollterfothii*, montrant ces cellules dans différentes phases de la division.

contre la paroi interne des jeunes valves, soit en train de voyager pour gagner leur place respective dans les nouvelles cellules-filles. Autrement dit, jamais l'on ne trouvera le noyau situé à sa place de repos dans un frustule dont l'une ou l'autre valve sera renfermée avec la valve contiguë, conjointe ou simplement opposée du frustule voisin dans l'intérieur de connectifs non désemboîtés.

Un autre fait également constant est celui-ci :

Dans tous les cas observés par moi, les deux jeunes noyaux récemment formés et leurs masses plasmiques périnucléaires sont toujours placés, au moment de la sécrétion des nouvelles valves, le long de l'axe perivalvaire et par conséquent là où sera la partie centrale de ces valves, le plus souvent au milieu de cet axe, c'est-à-dire à égale distance des points centraux des deux valves de la cellule-mère, toujours, en tout cas, dans la zone d'emboîtement des anciens connectifs, et le plus souvent au centre de cette zone. C'est ce que montre, en *m'* et *m''*, la fig. 6 a.

Chez les espèces, telles que *Rhiz. Stollerfothii*, où les valves accolées de deux frustules conjoints se touchent immédiatement sans être reliées par des appendices plus ou moins développés, les parties emboîtées des anciens connectifs, — ce que j'ai appelé l'anneau d'emboîtement, — se voient plus difficilement que chez les autres espèces, où l'écartement relatif des valves voisines les laisse mieux apercevoir. Elles trahissent cependant toujours leur présence par ce fait très particulier qu'on aperçoit, sur chacune des deux lignes parallèles que forment les contours du frustule tourné du côté de la face connective, un trait plus marqué correspondant à l'anneau d'emboîtement, trait qui paraît dû à un épaissement de silice et qui provient de ce que, pour cette partie emboîtée seulement, il y a à cet endroit l'épaisseur de deux parois et non plus d'une seule.

On peut constater facilement ce détail sur la plupart des figures de mes deux planches. Quant aux deux lignes transversales formées par les contours des bords libres, l'un interne, l'autre externe, des connectifs emboîtés, elles sont extrêmement délicates à découvrir. Un excellent moyen d'apercevoir plus nettement, dans les cellules en voie de division, la présence et le mode d'emboîtement de ces connectifs très hyalins, —

que Schütt appelle, pour cette phase spéciale du processus de déduplication, *Internodiale Membranhörschen*, et qui donnent à la cellule-mère tout récemment divisée un aspect si caractéristique, ressemblant à des étuis fermés ou ouverts suivant le degré de croissance des cellules-filles, — c'est, ainsi que je l'ai dit plus haut et comme l'indique Schütt (II, p. 495), de colorer au moyen de l'hématoxyline ou du bleu de méthylène le liquide qui les contient et de les observer dans ce liquide même. Ces connectifs prennent admirablement la couleur et deviennent alors très visibles avec leurs détails.

Je viens de décrire ce que j'ai pu voir jusqu'ici du processus de division chez le *Rhiz. Stolterfothii*. J'espère pouvoir, en continuant mes observations sur ce point si intéressant, les compléter peu à peu.

Si ce que j'ai exposé plus haut offre quelque intérêt, c'est surtout en ceci que toutes mes recherches ont été faites sans que j'eusse connaissance de celles de Schütt sur le même sujet, et qu'elles m'ont conduit, pour des espèces différentes, à des constatations analogues aux siennes. Il est vrai que je n'ai pu arriver à voir, au moment de la division de la cellule, chez le *Rhiz. Stolterfothii*, le retrait et le rapprochement successifs des surfaces plasmiques après le dédoublement du noyau de la cellule-mère. Mais rien ne prouve que ces phénomènes n'existent pas, et je vais faire sur ce point des recherches nouvelles.

On verra par la suite que, sur beaucoup d'autres points, mes études personnelles ont confirmé la manière de voir de Schütt, toujours très judicieuse.

Il m'est arrivé de rencontrer dans mes pêches pélagiques, à certaines époques, des agglomérations très typiques et très spéciales de frustules de *Rhiz. Stolterfothii*. Ces frustules, toujours de petites dimensions et très peu siliceux, sont réunis bout à bout, le plus souvent par groupes de deux ou trois, de façon à former des tronçons de spirale enchevêtrés et paraissant englobés dans une masse hyaline qui semble les faire adhérer les uns aux autres. Je n'ai pu m'expliquer encore cet état très particulier. N'y aurait-il pas là un phénomène analogue à celui observé par Murray, notamment chez un *Coscinodiscus*, et ces agglomérations ne seraient-elles pas de même nature que celles dessinées par lui (I, pl. II, fig. 4-5).

c'est-à-dire très probablement issues par le mode de sporulation spécial qu'il a découvert (1)? Je ne serais pas éloigné de le supposer, car différents indices recueillis par moi au cours de mes études sur les Diatomées pélagiques, me font penser que le processus observé par Murray doit exister chez beaucoup d'espèces, sinon chez toutes. C'est là une question du plus haut intérêt, que j'espère pouvoir élucider par la suite. Je donne, planche I, fig. 3, le dessin d'une de ces agglomérations de frustules de *Rhiz. Stollerjothii*. J'ai également trouvé quelquefois des spirales de cette même espèce, composées de frustules très peu siliceux, dont l'accolement formait des tours de plus en plus petits, appliqués les uns sur les autres, et non distants les uns des autres, comme c'est l'habitude, de telle sorte que, de profil, les différents tours de spire d'une même chaîne avaient à peu près la forme d'un tronc de cône. Tout l'espace compris à l'intérieur des spirales, c'est-à-dire tout l'intérieur du tronc de cône paraissait rempli d'une sorte de substance hyaline qui semblait souder les frustules les uns aux autres et se manifestait par la présence de corps étrangers y adhérant et se déplaçant, lorsqu'on faisait mouvoir toute la masse, en même temps qu'elle et d'un mouvement parallèle.

Y a-t-il corrélation entre cet état des frustules et l'état ci-dessus décrit? Je ne sais. Je chercherai à éclaircir tous ces points douteux encore.

Voici, pour terminer, quelques mesures prises sur des cellules soit au repos, soit en état de division, et appartenant à des spirales différentes. J'ai groupé sur une même ligne les indications et les dimensions prises dans une même spirale.

On remarquera, en consultant dans le tableau de la page suivante les mesures des différentes cellules en voie de division, que les cellules-filles récemment formées ont, deux à deux, la même longueur (à une exception près). C'est là une conséquence de ce fait que les valves-filles, ainsi que je le dis plus haut page 65, sont secrétées le plus souvent au milieu de la cellule-mère, la divisant ainsi en deux parties égales. Il faut ajouter que, par la suite, la croissance des cellules-filles jumelles semble se faire, d'ordinaire, dans d'égales proportions de part et d'autre.

LARÉUR des frustules.	LONGUEUR (de la base d'une épine à la base de l'autre épine) de frustules en voie de division, à jeunes noyaux encore très rap- prochés dans les deux cellules-filles contiguës, les valves-filles étant contenues dans les an- ciens connectifs encore emboîtés.	LONGUEUR de frustules en voie de division, à noyaux en- core rapprochés, mais à valves-filles hors des connectifs déseboîtés.	LONGUEUR de frustules avec noyaux situés presque au milieu de la courbure concave intérieure.	LONGUEUR de frustules avec noyaux au repos, situés au milieu de la courbure concave inté- rieure.	TOURS de spirale.	DIAMÈTRE des spirales pris du bord de la courbure intérieure d'un des frustules, au bord de la courbure intérieure du frus- tule diamétralement opposé
0 μ ,6				8 μ ,9		
0 μ ,8				7 μ ,2		
0 μ ,9						
1 μ ,3		18 μ ,4 pour deux cellules- filles jumelles: l'une, 8 μ ,9; l'autre, 9 μ ,2		11 μ ,5	1 tour 1/2 fort	18 μ ,7
2 μ ,6		12 μ ,5 pour deux cellules- filles jumelles: cha- cune, 6 μ ,2.	15 μ pour deux cellules- filles jumelles: cha- cune, 7 μ ,5.	10 μ	1 tour fort 3 tours 3/4	20 μ 26 μ ,2
2 μ ,6						
3 μ ,1	12 μ ,5 pour deux cellules- filles jumelles: chacune, 6 μ ,2	15 μ pour deux cellules- filles jumelles: cha- cune, 7 μ ,5.		12 μ ,5	2 tours faibles	22 μ ,5
3 μ ,1				12 μ ,5	1 tour	25 μ ,6
3 μ ,1		15 μ pour deux cellules- filles jumelles: cha- cune, 7 μ ,5.		12 μ ,5	2 tours 1/2	26 μ ,2
				14 μ		

Cette espèce n'est pas rare à Arcachon, où elle devient assez abondante à certaines époques. Je l'ai trouvée également, le 4 septembre 1901, sur les côtes du Finistère, à Carantec, près Morlaix, en immenses quantités et presque pure (à peine mélangée avec l'*Asterionella spathulifera* CLEVE et le *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO en longues chaînes). Elle a continué pendant quelques jours à être excessivement abondante, puis est devenue moins commune. Le 21 septembre 1901, date de ma dernière pêche dans cette localité, elle était beaucoup moins abondante qu'au commencement du mois.

Lauderia Schröderi N. SP. P. BERGON

= *Lauderia delicatula* SCHRÖDER non PERAGALLO

(SCHRÖDER, I, p. 23, pl. I, fig. 9 a, 9 b.)

Frustules cylindriques, formant des chaînes droites. Valves circulaires, munies d'une couronne marginale de bâtonnets parallèles et d'une épine centrale.

Les bâtonnets sont bifurqués à leur extrémité et alternés entre les deux valves adjacentes de deux frustules voisins, de telle façon que l'extrémité de chaque branche de fourche est en contact avec l'extrémité de la branche de fourche non correspondante d'un des bâtonnets de la valve opposée, chaque bâtonnet de chaque valve aboutissant ainsi, par ses extrémités, à deux bâtonnets de l'autre valve (pl. I, partie inférieure de la fig. 11).

Ce mode de jonction des couronnes de bâtonnets est identique à celui dessiné par Schütt pour le *Skeletonema costatum* GREVILLE (II, pl. XII, fig. 8-9), à cette exception près que je n'ai pu voir, chez le *Lauderia Schröderi*, au point de jonction des branches de fourche deux à deux, le petit épaississement sphérique que Schütt indique dans sa figure. Lorsque la cohérence cesse entre deux valves adjacentes, la rupture des bâtonnets se fait à leur point de jonction, qui est situé exactement à égale distance des deux valves, c'est-à-dire que chaque bâtonnet dissocié porte à son extrémité la moitié des branches de fourche qui le reliaient à deux bâtonnets de la valve opposée

(voir la valve terminale de la partie inférieure de la chaîne représentée pl. I, fig. 11) ⁽¹⁾.

Au centre de chaque valve existe une petite dépression en forme d'entonnoir, au fond de laquelle est fichée une épine droite qui, d'un côté, pénètre pour une certaine partie dans l'intérieur du frustule et de l'autre se dresse hors de la cavité centrale pour coïncider bout à bout avec l'épine centrale de la valve opposée (pl. I, partie supérieure de la fig. 11) ⁽²⁾. Il y a là, au point de jonction des épines centrales, comme à celui des bâtonnets marginaux, un *locus minoris resistenciæ*, car la cohésion des frustules entre eux est très peu stable et, pour peu que le contenu vivant de la cellule s'altère, les frustules se désassocient, se séparant aux endroits de jonction des épines centrales et des bâtonnets marginaux.

Anneaux d'imbrication assez nombreux, à encoches bien visibles, lorsque le frustule est tourné du côté des faces où elles existent. Encoches à imbrication oblique, alternativement disposées, d'un anneau à l'autre, sur un côté du frustule, puis sur le côté opposé, de sorte que pour un même côté elles sont visibles de deux en deux anneaux.

Masse périnucléaire centrale, située dans la zone d'emboîtement. Je n'ai pu jusqu'ici, malgré des essais répétés, y faire apparaître le noyau. Chromatophores assez nombreux, étoilés, à 3-6 rayons (le plus souvent 4, ou 5), appliqués contre la paroi interne du frustule. Filaments plasmiques soit appliqués également contre la paroi interne, et alors formant un fin réseau

⁽¹⁾ Dans la planche III parue en janvier-février 1902 (n° 1 du *Micrographe Préparateur*), j'ai figuré les bâtonnets du *Lauderia Schröderi* (auquel j'avais encore gardé le nom de *Lauderia delicatula*) non fourchus à leurs extrémités et non alternés entre deux valves adjacentes de deux frustules voisins. Il m'avait semblé à cette époque les voir ainsi dans les frustules étudiés. Des observations minutieuses m'ont convaincu depuis qu'ils étaient en réalité tels que je les figure dans ma nouvelle planche I. Ces détails sont extraordinairement délicats à voir nettement et presque impossibles à distinguer sur des exemplaires préparés dans un liquide, exemplaires que j'avais eus seuls à ma disposition au commencement de l'année 1902.

Il se pourrait d'ailleurs qu'il se rencontrât, comme cela a lieu pour le *Skeletonema costatum* (Schütt, II, pl. XII, fig. 4 ε, fig. 5 x, λ et μ), des frustules dont les bâtonnets ne fussent pas fourchus à leurs extrémités, étant alors reliés entr'eux deux à deux et bout à bout, et que les premiers exemplaires que j'ai observés fussent dans ce cas.

⁽²⁾ Pour bien montrer le mode d'insertion de l'épine centrale dans la cavité centrale, et le mode de jonction de deux épines opposées, j'ai représenté, dans la partie supérieure de la fig. 11, pl. I, seulement cette épine, en négligeant à dessein les bâtonnets marginaux. La partie inférieure de la même figure montre la superposition des deux détails, qu'il faut deux mises au point différentes pour apercevoir.

qui joint les chromatophores entre eux, soit radiants vers la masse plasmique périnucléaire, et alors reliant les chromatophores voisins de l'anneau d'emboîtement à cette masse périnucléaire, la maintenant ainsi comme suspendue au centre de la cellule.

Je n'ai pu me rendre compte encore si les bâtonnets marginaux et la fine épine centrale sont tubuleux. Il est possible qu'à l'état vivant des fils plasmiques les traversent et fassent ainsi communiquer entre elles les cellules d'une même chaîne. Ce qui peut le faire supposer, c'est que, dès que les cellules meurent, la cohésion cesse aux points de jonction des épines centrales et des bâtonnets marginaux, sans même que le moindre choc se soit produit. De plus, dans les cellules vivantes, un filet plasmique très visible rejoint la masse périnucléaire à l'extrémité interne de l'épine centrale de chaque valve. On peut supposer que ce filet continue dans l'épine tubuleuse et, traversant ensuite l'épine opposée, réunit ainsi les masses périnucléaires des cellules composant une même chaîne. Je compte faire, par la suite, de nouvelles recherches sur ce point intéressant.

J'ai trouvé à Arcachon cette forme, que Schröder (I, p. 23, pl. I, fig. 9 a, 9 b) décrit comme espèce pélagique rencontrée par lui dans la baie de Naples, et qu'il rapporte au *Lauderia delicatula* H. PERAGALLO.

J'ai pu me convaincre, en étudiant la préparation type qui a servi à l'auteur de cette espèce pour le dessin de la fig. 13, pl. I, de sa *Monographie des Rhizozolenia*, que la forme de Schröder est une tout autre espèce. Cleve a d'ailleurs retrouvé le *Lauderia delicatula*, et le dessin qu'il en donne (I, pl. II, fig. 21) concorde bien avec celui de Peragallo. Il n'y a donc pas de doute que l'espèce très valable de Peragallo ne possède qu'une couronne de fines épines marginales et pas de dépression ni d'épine centrales. Quant à la forme d'Arcachon, elle me paraît identique à celle de Schröder, sauf que les frustules sont un peu plus distants les uns des autres et que les bâtonnets qui les joignent, par cela même, sont plus développés. Schröder, il est vrai, parle, non pas de bâtonnets, mais de fines dents alternées que l'on prendrait plutôt, sur des exemplaires vivants, pour de délicates granulations. Il faudrait, pour dif-

férencier plus sûrement ces deux formes, pouvoir étudier celle du golfe de Naples, ce qu'il m'a été impossible de faire. En tout cas, je ne vois là que deux variétés d'une même espèce ⁽¹⁾.

J'ai pensé d'abord que cette espèce pouvait être le *Lauderia condensata* CLEVE (II, p. 22, pl. VIII, fig. 12-13). Le dessin qu'il donne de la face valvaire de cette espèce se rapproche beaucoup de la fig. 12 de ma planche I. Cependant comme, dans la figure de Cleve, les valves paraissent être reliées deux à deux par un filament ininterrompu comme chez les *Thalassiosira*, et non pas par les deux épines si typiques, dont chacune se prolonge, au travers de la dépression centrale de la valve à laquelle elle appartient, jusque dans l'intérieur de la cellule, et, de l'autre côté, rejoint par son extrémité l'extrémité de l'épine de la valve opposée, leur point de jonction devenant le point de rupture lorsque les frustules se séparent les uns des autres, comme, d'autre part, les chaînes du *Thalassiosira condensata* ne paraissent pas rigides comme celles de la forme d'Arcachon et de Naples, je crois devoir faire de cette forme une nouvelle espèce, que je propose d'appeler *Lauderia Schröderi*, Schröder l'ayant découverte le premier. J'ai hésité à en faire un *Thalassiosira*. En fin de compte, je l'ai maintenue dans le genre *Lauderia*, justement à cause du caractère de l'épine centrale, qui n'est pas un filament continu d'un frustule à l'autre, et de la couronne marginale de bâtonnets coïncidant par leurs extrémités, tandis que chez les *Thalassiosira* le filament central, assez développé, rejoint seul les valves deux à deux. Cette forme rentre aisément dans la définition du genre *Lauderia* donnée par Peragallo (I, p. 103). Il est certain toutefois que c'est là une forme de transition, qui passe d'un côté aux *Thalassiosira*, par la présence de l'épine centrale des valves reliant les frustules entre eux, et de l'autre aux *Skeletonema* par le mode alterné de jonction des bâtonnets marginaux.

J'ai rencontré les endocystes ou spores de repos (statospores)

(1) La forme de Naples, d'après les mesures indiquées par Schröder (longueur : 8 à 10 μ ; largeur 2 μ , 2 à 2 μ , 8) est beaucoup plus longue, par rapport à sa largeur, que la forme d'Arcachon (longueur : 3 μ , 3 à 4 μ ; largeur : 1 μ , 6 à 3 μ). Cela n'a pas d'importance d'ailleurs, car, chez toutes les espèces pélagiques que j'ai étudiées, on rencontre, suivant les localités, et, pour une même localité, suivant les époques, de grandes différences de longueur par rapport à leur largeur. Je n'ai pu encore m'expliquer nettement la cause de ces différences. Je reviendrai sur ce sujet dans la suite de mon travail.

de cette espèce dans les intestins de *Spatangus purpureus* MÜLLER pêchés dans l'Atlantique, en dehors du bassin d'Arcahon, par 35 brasses, au large de Contis.

Je recommande ce moyen de récolter les endocystes des Diatomées pélagiques reposant au fond de la mer. Les oursins vivent essentiellement sur les fonds et s'y nourrissent, appliqués contre le sol sur lequel ils se meuvent par une sorte de glissement. Ils absorbent ainsi tout ce qui s'y dépose et l'on peut retrouver de cette façon, dans leurs intestins, les endocystes des Diatomées pélagiques, pendant leur période de repos.

Je donne le dessin d'un frustule avec endocyste, planche I, fig. 14. Comme tous les endocystes, ceux du *Lauderia Schröderi* sont beaucoup plus siliceux que les frustules qui les contiennent. En effet, ces frustules, vivant dans les eaux de surface, n'ont pas à subir la forte pression à laquelle sont soumis les endocystes, destinés à vivre dans les fonds.

Les spores de repos ou endocystes du *Lauderia Schröderi* ont leurs valves bombées, en forme de calotte presque hémisphérique et portent une couronne de courtes épines légèrement distantes de la périphérie, plus robustes que les bâtonnets marginaux des valves ordinaires, et non bifurquées à leur extrémité. Au centre des valves se trouve également une dépression en entonnoir, mais je n'ai pu apercevoir aucune épine centrale. Il est possible, cependant, qu'il y ait, au fond de la cavité, un embryon d'épine, car l'on voit sur la face valvaire (pl. I, fig. 15) un point central qui doit être la projection de cette épine embryonnaire. Quelques anneaux d'imbrication un peu déformés sont visibles sur la face connective, avec leurs encoches.

J'ai représenté, planche I, fig. 13, un demi-frustule contenant deux valves internes, trouvé dans la récolte qui contenait les endocystes du *Lauderia Schröderi*. Je n'ai pu encore m'expliquer cette formation de plusieurs valves internes dans un demi-frustule, fait que j'ai constaté plusieurs fois, dans cette même récolte, pour le *Lauderia Schröderi*, et dans des pêches du bassin, pour d'autres Diatomées pélagiques, telles que *Rhizozolenia indica* H. PERAGALLO et *Stephanopyxis turgida* GREVILLE. Je me propose de faire des recherches à ce sujet, et j'y reviendrai lorsque j'étudierai ces espèces.

La première récolte de *Spatangus purpureus* date du 7 mai 1901. J'ai fait pêcher ensuite, à plusieurs reprises, dans le courant de mai, des *Spatangus* dans la localité et dans les environs de la localité mentionnée plus haut. Tous contenaient dans leurs intestins de nombreux frustules de *Lauderia Schröderi*, avec un endocyste à l'intérieur de chaque frustule.

Alors se produisit un fait intéressant :

A l'époque de ces premières récoltes, c'est-à-dire au commencement de mai 1901, le *Lauderia Schröderi* ne se rencontrait pas dans les pêches pélagiques du bassin. Les récoltes ultérieures d'intestins de *Spatangus* de la même localité, faites au commencement de juin, continrent tout à coup beaucoup moins de *Lauderia*. Peu après, vers le milieu de juin, l'espèce apparut pour la première fois dans les pêches faites près de l'entrée du bassin, vers les bouées, en deçà des passes. Très peu de temps après, le *Lauderia* était récolté au large de la jetée du Laboratoire. A partir de ce moment les *Spatangus*, recueillis toujours dans la même localité (au large de Contis, par 35 brasses), ne continrent plus de *Lauderia*.

Cette espèce était donc, en mai, à la fin de sa période de repos, et ses spores couvraient en immenses quantités les fonds de l'Océan au large de Contis. Elle remonta à la surface au commencement de juin, pour entrer dans le bassin au milieu de ce mois et s'y multiplier.

Au même moment où je faisais les premières récoltes d'intestins de *Spatangus*, j'opérai quelques sondages dans le bassin, aux environs d'Arcachon, pour comparer les résultats. Je ne trouvai, malgré des recherches minutieuses et multipliées, qu'un seul frustule de *Lauderia Schröderi*, frustule avec endocyste, dans un sondage fait près des crassats d'Arams. L'espèce vint donc bien, par la suite, de l'Océan.

Il est certain que deux facteurs entrent dans les lois d'apparition et de disparition des espèces pélagiques, pour les pêches faites dans le bassin. Une même espèce peut ou y pénétrer grâce aux courants venant de l'Océan aux marées montantes, ou être acclimatée dans les fonds tranquilles du bassin, et, à certaines époques, remonter à la surface. Ou bien encore ces deux hypothèses peuvent être vraies, simultanément. Je ferai de cette question, à la fin de ce travail, une étude approfondie.

Quant au *Lauderia Schröderi*, son introduction dans le bassin, au mois de juin 1901, par les courants qui l'amenaient des parages situés au large de Contis, ne fait pas le moindre doute.

L'observation que je viens de relater est à rapprocher d'un fait analogue observé par Schütt pour les *Chaetoceros* (V, p. 7 et 8). Il eut l'idée, à un moment où les *Chaetoceros* étaient encore en active végétation à la surface de la mer, mais où le commencement de la formation des statospores ou spores de repos annonçait déjà la fin prochaine de cette période végétative, de descendre un filet de fine batiste au fond de la mer, en le laissant suspendu librement à un ou deux décimètres du fond. Tant que les *Chaetoceros* restèrent à la surface, le filet fut trouvé complètement vide. Quelques jours après, les *Chaetoceros* ayant disparu de la surface, le contenu du filet présentait une grande quantité de cellules de *Chaetoceros*, presque entièrement constituées de statospores. Comme on le voit, l'observation que j'ai pu faire pour le *Lauderia Schröderi* est la contre-partie exacte de celle que fit Schütt pour les *Chaetoceros*.

Ici se place une observation intéressante relative à l'existence, chez le *Lauderia Schröderi*, ainsi que chez d'autres Diatomées pélagiques, d'aiguilles filiformes excessivement ténues, disposées en couronne à branches divergentes entre elles sur la périphérie des valves, à peu près comme les épines des *Corethron*. En faisant glisser directement, sous le microscope et sur la lamelle porte-objet, à l'aide d'un poil emmanché, une chaîne de *Lauderia Schröderi* de la goutte d'eau de mer qui la contient dans une minuscule goutte d'eau distillée placée à côté, puis en la laissant sécher, les frustules se déforment et s'affaissent, de telle sorte qu'aux extrémités de chaque frustule les faces valvaires se montrent le plus souvent à plat. On voit alors distinctement, autour des valves circulaires, des filaments semblant émaner de la périphérie, affaissés et collés soit contre les parois externes des frustules, soit contre la lamelle. Ils disparaissent entièrement lorsqu'on les brûle sur une lame de platine.

J'ai reconnu également l'existence de ces filaments chez une forme très analogue au *Lauderia annulata* CLEVE, que j'ai rencontrée dans le bassin d'Arcachon, et où ils sont très visibles à sec.

Le *Lauderia annulata* possède, d'après Otto Müller, sur chacune de ses valves un peu bombées, des épines alternant avec les épines de la valve qui leur est opposée dans la suite de la chaîne.

Chez les exemplaires trouvés par moi à Arcachon, les épines

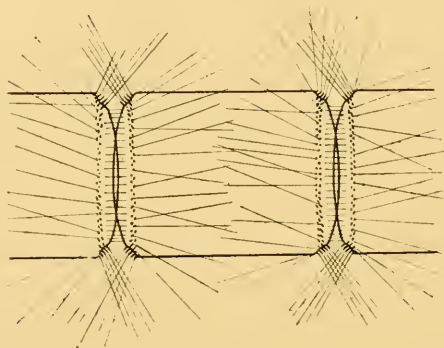


FIG. 2.

Lauderia annulata CLEVE (var. nov.?).

× 600

ne semblent pas alternées et les valves paraissent rejointes par des filaments continus. Peut-être y a-t-il là deux espèces distinctes, ou une espèce et une simple variété de cette espèce. Je traiterai plus longuement ce point lorsque j'étudierai le *Lauderia annulata*. Quoi qu'il en soit, Müller a reconnu (I, p. 203-204, pl. IX, fig. 9) que les épines de ce *Lauderia* étaient de petits tuyaux par lesquels devaient passer, à l'état vivant, des fils plasmiques rejoignant la valve opposée, dans laquelle ils pénétraient, d'après lui, par de très petites tubulures situées entre les épines. Sur les bords des valves, qui sont fortement en pente, existent également de petites tubulures très courtes, un peu courbes, canaliformes, se présentant de face sous l'aspect de pores très petits, et auxquels Müller, très judicieusement, suppose une fonction autre que celle des tuyaux à fils plasmiques destinés à assurer la cohésion des frustules d'une même chaîne et la communication plasmique d'un frustule à l'autre.

Lorsqu'on a desséché des frustules de la forme d'Arcachon, on aperçoit très distinctement de longs filaments émanant des courtes tubulures latérales. Je donne ci-dessus, fig. 2, un

croquis de ces frustules avec les filaments tels qu'ils se présentent après dessiccation, appliqués les uns contre la lamelle porte-objet, les autres contre les frustules.

Des observations plus récentes que j'ai pu faire sur des chaînes de cette espèce, baignant dans l'eau de mer et colorées au bleu de méthylène, m'ont fait apercevoir distinctement, quoique difficilement, ces filaments, qui forment alors, à la périphérie des valves, une couronne d'aiguilles droites, rigides et divergentes entre elles, émanant des tubulures latérales et rappelant beaucoup la couronne d'aiguilles siliceuses des *Corethron*.

Le fait qu'ils disparaissent lorsqu'on les brûle sur le cover prouve qu'ils sont constitués par une substance bien faiblement sinon nullement siliceuse. Ils ont certainement de l'analogie avec les aiguilles divergentes entre elles et radiantes par rapport aux cellules que Schütt a découvertes chez son *Cyclotella socialis* (I, p. 54, pl. VII et VIII, fig. 23 à 35, et 37). Mais je ne sais s'ils sont de même nature, car les aiguilles du *Cyclotella socialis* se rencontrent, d'après Schütt, sur toute la surface des parois extérieures des frustules, tandis que, chez les *Lauderia Schröderi* et *annulata* (var. nov.), ils émanent seulement de la périphérie des valves, et de plus, chez le *Lauderia annulata* (var. nov.), de tubulures canaliformes très visibles.

J'ai constaté également l'existence de cette même couronne de filaments chez plusieurs espèces de *Thalassiosira*. Je reviendrai sur cette question lorsque j'étudierai dans ses détails chacune de ces espèces.

Je veux à ce propos, avant de terminer ce chapitre, signaler un *Cyclotella* qui apparut pour la première fois dans mes pêches en octobre 1902, et qui rappelle, par le mode de réunion de ses cellules en agglomérations ou colonies plus ou moins sphériques, le *Cyclotella socialis* SCHÜTT. Peut-être cette forme m'avait-elle échappé jusqu'ici. Chaque cellule émet, chez cette espèce comme chez le *Cyclotella socialis*, de très nombreuses aiguilles droites et rigides dans l'eau, s'infléchissant souvent et s'affaissant à sec, dirigées pour la plupart vers l'intérieur de la sphère, radiantes par rapport à la cellule, divergentes entre elles par leurs extrémités, et assurant, par l'entremêlement de ces extrémités, la cohérence des cellules d'une même colonie.

Ces aiguilles disparaissent en brûlant les frustules sur le cover. Ce n'est certainement pas la même espèce que celle de Schütt, car les valves sont très différentes de celle représentée par lui (I, pl. VIII, fig. 40). Dans la présente forme, elles portent une couronne submarginale de fins appendices, et sont munies d'une dépression centrale.

Cette remarquable espèce demande une étude approfondie, que je n'ai pu faire encore. Je la publierai prochainement, me contentant, pour le moment, de la mentionner.

Guinardia flaccida H. PERAGALLO.

(H. PERAGALLO, I, p. 107, pl. XIII, fig. 3-5.)

Les frustules cylindriques de cette espèce, dont on rencontre assez fréquemment dans le bassin les longues chaînes droites, se rapportent exactement à la description de Peragallo. L'entaille marginale, à crête légèrement saillante, dont chaque valve est munie, est bien visible, mais je n'ai jamais pu, chez les exemplaires observés, découvrir, au sommet de cette saillie, la courte épine dont il a constaté la présence une fois seulement. Les valves sont concaves et ne sont en contact, d'un frustule à l'autre, que par leurs bords, les saillies marginales de deux valves accolées s'engrenant chacune dans l'entaille de la valve opposée (pl. II, fig. 4).

Le noyau, à l'état de repos, est comme suspendu au centre de la cellule, dans la zone d'emboîtement des connectifs, entouré d'une masse plasmique périnucléaire développée, laquelle est reliée aux parois cellulaires par des fils plasmatiques très distincts, souvent divisés en deux branches, dont les extrémités aboutissent chacune à un chromatophore. Cette disposition est surtout visible lorsqu'on parvient à observer le frustule reposant sur l'une des deux faces valvaires, ainsi que le montre la fig. 2, pl. II, où j'ai indiqué en *o* le noyau central. Il importe de dire que les deux branches de chaque fourche plasmique n'aboutissent pas au même niveau et qu'elles sont vues dans ce dessin en projection, l'une des deux branches étant dirigée vers le haut et l'autre vers le bas, de sorte que les chromatophores auxquels elles aboutissent forment, contre

les parois internes du frustule, non pas une, mais deux couronnes d'étoiles, situées de part et d'autre du noyau, ainsi que je l'ai dessiné dans la fig. 1, pl. II, qui montre une cellule de *Guinardia flaccida* à l'état de repos, avec sa masse plasmique périnucléaire centrale. Cette double couronne est plus ou moins nette, suivant que les rayons plasmiques sont tous, ou quelques-uns seulement, bifurqués. Il n'existe naturellement qu'une seule couronne lorsque les rayons ne sont pas divisés à leur extrémité.

Les chromatophores ont la forme d'étoiles à 3-6 rayons sinueux (le plus souvent 4, ou 5), dont les extrémités sont reliées entre elles, de chromatophore à chromatophore, par un fin réseau de fils plasmiques, souvent anastomosés, émanant radialement de la masse périnucléaire centrale.

J'ai pu suivre chez cette espèce, dans ces derniers temps, le processus de division de la cellule, depuis la division du noyau de la cellule-mère en deux jeunes noyaux, jusqu'au voyage qu'accomplissent ces deux noyaux pour gagner, les deux valves-filles une fois sécrétées, leur place respective au centre des nouvelles cellules-filles.

Le processus que je vais décrire est tout à fait analogue à celui que Schütt a décrit et figuré (II, pl. XII, fig. 11-12) pour le *Guinardia baltica* HENSEN. Cleve (VI, p. 38) a rapporté cette dernière espèce au *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO. Cependant Schütt, dans la diagnose si détaillée qu'il donne du *Guinardia baltica*, ne parle pas de l'entaille marginale si typique des valves et les indique seulement comme étant concaves. De plus, chez cette dernière espèce, les chaînes, et par conséquent les frustules, sont très nettement courbes, tandis qu'elles sont droites, ainsi que les frustules, chez le *Guinardia flaccida*. Pour ces deux raisons, l'identité des deux espèces me semble douteuse, et jusqu'à nouvel ordre je les tiens pour distinctes.

PROCESSUS DE DIVISION DU *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO. — Après la division, au centre de la cellule, du noyau et de la masse plasmique périnucléaire en deux noyaux, également entourés chacun d'une masse plasmique périnucléaire, le plasma de la cellule quitte les parois internes de l'anneau d'em-

boitement du connectif emboîté, formant une sorte d'étranglement ou de dépression circulaire qui figure par projection, tout contre les lignes de contour du frustule, et de part et d'autre des deux noyaux (et de leurs masses plasmiques), contigus encore bien que divisés, deux espaces vides triangulaires, lesquels s'aggrandissent peu à peu et s'allongent à la rencontre l'un de l'autre jusqu'à se rejoindre au centre de la cellule en séparant les deux masses plasmiques périnucléaires. La fig. 3 a, pl. II, montre cette phase au moment qui précède immédiatement la séparation des deux masses périnucléaires.

Aussitôt que les deux surfaces plasmiques sont séparées, elles s'éloignent l'une de l'autre et se retirent vers les extrémités de la cellule-mère, laissant entre elles un assez large espace vide.

A cette phase précise du processus de division, j'ai plusieurs fois constaté, — assez rarement, — la présence du filament plasmique rencontré une seule fois par Schütt chez le *Guinardia baltica*, reliant les surfaces plasmiques rétractées, immédiatement après leur retrait et disparaissant ensuite (Schütt, II, p. 503, pl. XII, fig. 11 C D). Je reviendrai sur ce fait intéressant à la fin de cette première partie de mon travail, à propos du *Stephanopyxis turgida* GREVILLE.

J'ai représenté, fig. 3 b et c, les surfaces plasmiques rétractées reliées d'abord par un filament, ensuite complètement séparées l'une de l'autre, le filament ayant disparu.

Lorsqu'elles ont atteint la limite de leur écartement, elles se rapprochent de nouveau progressivement (fig. 3 d) jusqu'à se mettre en contact par leurs surfaces restées toujours convexes. Dès que le contact a eu lieu, de convexes qu'elles étaient, elles deviennent concaves, commençant ainsi à prendre la forme que revêtiront les futures valves-filles, lesquelles sont alors sécrétées (fig. 3 e). Je n'ai pu encore établir à quel moment précis commençait la sécrétion de ces valves-filles, l'observation de ces processus de division étant exceptionnellement délicate et compliquée.

Lorsque la formation des valves est terminée, les masses plasmiques périnucléaires, avec les jeunes noyaux qu'elles renferment, quittent la partie centrale de la paroi interne des

nouvelles valves, contre laquelle elles étaient placées, pour gagner, en s'éloignant progressivement l'une de l'autre, leur place respective au centre des nouvelles cellules-filles. La fig. 3 f les représente ayant déjà abandonné la partie centrale des valves-filles et non encore parvenues au centre des cellules nouvelles.

Tel est le processus de la division de la cellule chez le *Guinardia flaccida*. Ces observations sont encore bien incomplètes, et de nombreuses lacunes subsistent, notamment la connaissance des différentes phases de la sécrétion des connectifs nouveaux et des anneaux d'imbrication intermédiaires entre les valves et les connectifs proprement dits. J'espère que de nouvelles recherches viendront combler ces lacunes.

Je n'ai pu prendre, pour cette espèce, un nombre suffisant de mesures me permettant de dresser un tableau un peu complet, donnant les dimensions des cellules à l'état de repos et des cellules en voie de division. Voici, en attendant que je puisse dresser ce tableau, le résultat de mesures prises sur un certain nombre de cellules au repos :

Largeur, de 3 μ , 3 à 6 μ , 6.

Longueur, de 6 μ , 6 à 18 μ .

Eucampia Zodiacus EHRENBERG.

(VAN HEURCK, I, pl. XCV bis, fig. 1-4.)

On trouve assez communément à certaines époques, dans le bassin, l'*Eucampia Zodiacus* EHRENBERG, dont les frustules accolés forment souvent de très longues spirales.

Le noyau de cette espèce est central, et les chromatophores sont de petites plaques allongées, appliquées contre les parois internes des frustules, ayant toujours une tendance à être radiantés par rapport au noyau, souvent même très distinctement rayonnantes. Un réseau de fils plasmiques, parfois assez difficilement visibles, les relie entre eux et au centre. A l'intérieur des extrémités cornues des valves se trouve presque toujours, à l'état vivant, une agglomération de petits granules très fins et très réfringents. Je n'ai pu encore me rendre compte

exactement de leur véritable nature (4). J'ai constaté la présence de ces granules également chez d'autres espèces pélagiques, et j'y reviendrai par la suite, lorsque je m'occuperai de ces espèces.

Il ne m'a pas été donné encore d'observer chez l'*Eucampia Zodiacus* le processus de la division de la cellule. Je représente pl. II, fig. 4, un fragment de spirale appartenant à cette espèce et montrant les chromatophores rayonnants autour du noyau central indiqué en *o*. Les cellules terminales de ce fragment sont en voie de déduplication, les noyaux *o'* et *o''* étant tout nouvellement divisés et les valves-filles des cellules-filles *a*, *b*, *c*, *d*, n'ayant pas encore précisé leur modelé définitif, et par suite les espaces intercellulaires n'ayant pas encore pris leur forme ovale. La fig. 5 montre une disposition de l'endochrome un peu différente, néanmoins toujours à tendance radiante. Dans cette figure on voit en *a* les fins granules des cornes terminales, granules que j'ai négligé à dessein de reproduire dans la fig. 4, pour plus de netteté dans la représentation des points de jonction des frustules entre eux. J'ai dessiné (fig. 6), sous un plus fort grossissement, deux cornes conjointes et leurs granules internes.

J'ai rencontré plusieurs fois des cellules d'*Eucampia*, qui sont sans nul doute des frustules sporangiaux du rétablissement de taille de l'espèce. Je donne (pl. II, fig. 7) le dessin de l'un d'eux. Les deux valves du frustule sporangial primordial étaient certainement les deux valves terminales de la courte chaîne de deux frustules dessinée fig. 7, la plus petite valve représentant la taille minima à laquelle les frustules d'*Eucampia* devaient parvenir, par divisions successives, pour reproduire alors, par auxosporation, la taille primitive, c'est-à-dire la taille de la plus grande valve. Une division de ce frustule sporangial est ensuite intervenue, commençant à former la

(4) Ce ne sont certainement pas des globules huileux, car ils ne noircissent pas lorsque les cellules ont été fixées avec le mélange de Flemming. En employant d'abord comme fixateur l'alcool iodé à 45° (suivant l'indication de Lauterborn, I, p. 6-7), puis, comme agent colorant, l'Hématoxyline de Delafield, je n'ai obtenu aucune coloration rouge. Cependant, en forçant de beaucoup la dose d'iode ajoutée à l'alcool et en employant l'alcool absolu, j'ai vu apparaître la teinte rubis caractéristique des granules ou globules de Bütschli. De nouvelles recherches sont néanmoins nécessaires pour déterminer d'une façon définitive la véritable nature de ces granules.

nouvelle spirale composée de frustules de grande taille. On remarquera que la plus grande valve du frustule sporangial est convexe et non concave comme les valves ordinaires. De plus, l'axe pervalvaire du frustule sporangial, chez cette espèce, paraît être dans le prolongement de l'axe pervalvaire spiralé de la chaîne à laquelle appartient le frustule de petites dimensions qui est chargé de rétablir la taille, de sorte que, si le frustule sporangial ne se détachait pas de la chaîne dont il fait partie, les tours de la nouvelle spirale de grands frustules continueraient la spirale primitive des frustules de petite taille. Comme les deux cellules représentées fig. 7 sont très récemment divisées, on voit, en *o'* et *o''*, les deux jeunes noyaux ayant quitté la partie centrale de la paroi interne des valves-filles tout nouvellement formées et gagnant le centre des cellules-filles.

Je n'ai pu malheureusement jusqu'ici suivre les différentes phases du processus de rétablissement de taille chez l'*Eucampia Zodiacus*. J'espère que des recherches ultérieures me permettront de l'observer.

Comme j'aurai certainement à revenir sur cette espèce dans une partie prochaine de mon travail, je donnerai à ce moment le tableau des mesures des frustules, mesures que je n'ai pu prendre encore aussi complètes que je le désirerais.

Streptotheca Thamesis SHRUBSOLE.

(SHRUBSOLE, I, p. 259, pl. XIII, fig. 1 à 3. VAN HEURCK, II, p. 463.)

Cet organisme, dont pendant longtemps la véritable nature est restée douteuse, doit être, à mon avis, classé parmi les diatomées. Il est composé, en effet, de valves et de connectifs, lesquels s'emboîtent l'un dans l'autre. J'ai pu, en employant la coloration au bleu de méthylène, découvrir sur la zone connective des lignes transversales nombreuses et très rapprochées (distantes d'environ 0μ , 76), indiquant probablement la présence d'anneaux d'imbrication.

Je signale en passant cet excellent moyen d'apercevoir des détails de structure excessivement délicats et invisibles autrement. Voici, moins sommairement, en quoi il consiste :

On colore, par exemple au moyen du bleu de méthylène, le liquide contenant la diatomée à observer. Puis, à l'aide d'un poil emmanché, on transporte cette diatomée, en la faisant glisser, de l'eau de mer où elle se trouve dans une très petite goutte d'eau douce déposée tout à côté sur la même lame de verre. L'important, lorsqu'il s'agit de diatomées très peu siliceuses, est de ne pas laisser se dessécher, ne fût-ce que pour un instant, le frustule ou la chaîne, pendant son transport de la goutte d'eau de mer dans celle d'eau douce. On y parviendra sans peine avec un peu d'habitude.

Le bleu de méthylène a pour effet, non seulement de colorer les frustules, mais de les durcir ainsi que leur contenu, par conséquent de diminuer très sensiblement les effets désastreux produits, chez beaucoup de diatomées pélagiques, par l'immersion brusque dans l'eau douce, et que j'ai indiqués dans la première partie de ce travail. Lorsque l'eau douce s'évapore ensuite, la diatomée sèche en gardant sa forme, à très peu de chose près, et le frustule coloré montre alors ses plus fins détails de structure.

A ce propos, je dois mentionner ce fait intéressant que, sous l'action du bleu de méthylène, certaines diatomées se colorent intensément en violet rougeâtre foncé, tandis que les autres ne prennent qu'une faible teinte bleue. Ces espèces, très sensibles au bleu de méthylène, sont, en première ligne, parmi celles que j'ai étudiées, le *Streptotheca Thamesis* et l'*Attheya decora* West ⁽¹⁾, lesquels instantanément, dans la goutte d'eau de mer additionnée d'un peu de solution colorante, attirent le regard par leur coloration foncée, alors qu'auparavant la délicatesse et le peu d'épaisseur des parois les rendaient presque invisibles (surtout lorsqu'on traite des récoltes anciennes où les frustules n'ont plus leur endochrome). C'est également par ce moyen que j'ai pu voir, dans l'*Attheya decora*, une sorte de cloison ou double valve interne, que je compte décrire dans une prochaine publication.

Le bleu de méthylène colore aussi avec intensité, mais plus lentement, une troisième espèce : la variété à deux angles du

(1) Cette espèce n'est pas pélagique. Je l'ai rencontrée, notamment en automne, sur la plage même du Moulleau, vivant sur le sable et y formant à marée basse, mélangée avec beaucoup d'autres diatomées, des taches et des traînées d'un brun roux très accentué.

Bellerocha malleus BRIGHTWELL, qu'on rencontre à certaines époques dans les pêches pélagiques faites dans le bassin.

Cette action colorante spéciale provient sans doute de ce fait que les frustules de ces trois espèces sont à peine siliceux. Certains auteurs prétendent même qu'ils ne le sont pas chez le *Streptotheca*. Le chauffage au rouge sur une plaque de platine ne le détruit cependant pas complètement.

J'en arrive maintenant à la description détaillée du frustule chez cette espèce.

Les valvès montrent, vues de profil, une série d'ondulations assez compliquées, qui paraissent, pour les deux valves accolées de deux frustules conjoints, s'engrener en quelque sorte les unes dans les autres. Ces ondulations se voient dans la fig. 8, pl. II, notamment dans les valves terminales de la chaîne, en *a*. J'ai supprimé dans cette planche le dessin plus grossi des ondulations que j'ai donné dans mon ancienne planche II, parue en janvier-février 1902, cette figure, d'ailleurs très exacte, ne montrant pas la courbe habituelle qu'ont ces ondulations, mais une courbe particulière dessinée d'après un des rares frustules que j'avais pu observer à cette époque. C'est ce dont je me suis aperçu depuis lors en étudiant de nombreux spécimens que j'eus la chance de rencontrer. La fig. 8 de ma nouvelle planche II montre, très suffisamment et très fidèlement reproduites, les ondulations telles qu'elles se présentent d'ordinaire.

La face valvaire est excessivement difficile à observer, à cause de la torsion en spirale des chaînes et, par conséquent, des frustules. Elle est, par suite de cette torsion même, sigmoïde, très étroite, les frustules étant très aplatis, et les petites crêtes ondulées ne paraissent pas traverser la valve parallèlement à son petit axe, comme, par exemple, les ondulations des *Cymatopleura*, mais semblent être placées plutôt latéralement sur les bords de la valve, là où sont les carènes chez la plupart des *Nitzschia*. Ces détails sont extrêmement difficiles à apercevoir.

La disposition de l'endochrome, chez le *Streptotheca Thamesis*, est variable suivant les phases de sa végétation. Cette diatomée étant excessivement fragile, il est très rare de la rencontrer en bon état dans les pêches pélagiques. Je n'ai jamais,

pour ma part, observé la disposition des chromatophores en croix à huit branches, telle que la dessine Shrubsole dans sa planche XIII. Les chromatophores avaient, chez les individus bien vivants que j'ai pu observer, la forme de petites plaques allongées, radiant par rapport à la masse plasmique péri-nucléaire centrale.

Je n'ai pu suivre, chez cette espèce, le processus de division de la cellule. J'ai seulement pu constater le voyage des jeunes noyaux, après la sécrétion des valves-filles.

Je donne (fig. 8, pl. II) le dessin d'une chaîne en spirale, dans laquelle les cellules sont nouvellement divisées, les noyaux *o'* et *o''*, divisés depuis peu, n'étant déjà plus appliqués contre la paroi interne des valves-filles tout récemment formées, et gagnant leur place respective au centre des nouvelles cellules-filles.

Les frustules rencontrés à Arcachon paraissent être de dimensions plus grandes que ceux trouvés par Shrubsole à l'embouchure de la Tamise. Il indique, comme largeur moyenne, 4 μ . La largeur, chez les exemplaires du bassin, varie entre 5 μ , 5 et 8 μ , 5. Quant à la longueur, elle change, non seulement d'une chaîne à l'autre, mais pour une même chaîne et, par conséquent, pour une même largeur (à très peu de chose près), suivant que les cellules sont au repos, ou suivant qu'elles sont plus ou moins récemment divisées. Les frustules sont quelquefois un peu moins longs que larges, le plus souvent moins larges que longs (largeur, ordinairement les deux tiers de la longueur environ), dans certains cas, beaucoup moins larges que longs.

Cerataulina Bergonii H. PERAGALLO.

(H. PERAGALLO, I, p. 103, pl. XIII, fig. 15-16.)

Le genre *Cerataulina* a été proposé par Peragallo dans sa *Monographie des Rhizozolenia* (p. 103). Certains détails de structure, très particuliers, récemment découverts par Schütt chez le *Cerataulina Bergonii* confirment entièrement la validité de ce genre. Schütt (II, p. 508 à 510, fig. 45 à 47, pl. XII), a étudié tout spécialement le curieux mode d'emboîtement des épines filiformes qui terminent les deux appendices des valves,

très peu proéminents. Ces sortes de fils très fins, roides et cependant élastiques, sont insérés chacun dans une sorte d'étui correspondant de la valve opposée du frustule conjoint, étui dont l'orifice est situé à la base même de chacune des deux épines filiformes de cette valve (Schütt, II, pl. XII, fig. 46). Il résulte de cette disposition, ainsi que le dit Schütt excellemment, que les chaînes de cette espèce, dont les frustules sont reliés seulement par ces fils réciproquement engainés, ont, au lieu d'être absolument rigides comme chez les autres espèces, une certaine flexibilité qui les empêche de se briser. De plus, grâce à l'élasticité et à la rigidité à la fois de ces épines filiformes, les frustules, lorsque la chaîne reçoit un choc quelconque qui la fait s'infléchir, reprennent immédiatement leur disposition en droite ligne, à la suite les uns des autres.

Les chromatophores, assez nombreux, sont de petites plaques allongées, deux à trois fois plus longues que larges, à bords irréguliers, appliquées contre les parois internes de la cellule et reliées entre elles par des filaments plasmiques excessivement délicats, très souvent invisibles, si on ne les colore pas. Ils ont toujours une tendance à être radiants, l'étant plus ou moins suivant les cellules.

Le noyau, à l'état de repos, est placé latéralement, la plupart du temps à égale distance des deux extrémités du frustule; mais il peut occuper, circulairement, toutes les positions possibles contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement du connectif emboîté.

Dans la fig. 9 de ma planche II, les noyaux sont placés sur des points de l'anneau d'emboîtement diamétralement opposés. Dans une même chaîne on rencontre également, à côté de frustules identiques à ceux de la fig. 9, d'autres frustules où le noyau, pour une même position de la chaîne, est placé de face (ainsi qu'il est dessiné fig. 10), se présentant alors à l'observateur soit contre la paroi supérieure, soit contre la paroi inférieure du frustule, ou obliquement, etc. J'ai cherché à me rendre compte s'il y avait corrélation entre la place du noyau et l'orientation des protubérances. Je n'ai pu jusqu'ici découvrir rien de fixe : la corrélation semble ne pas exister.

Dans la plupart des cellules de *Cerataulina Bergonii* se trouvent, chez les exemplaires bien vivants, des granules assez gro ,

aplatis et arrondis, très réfringents, et disposés circulairement contre les parois internes des frustules, au niveau de la jonction du bord des valves avec la zone annelée (pl. II, fig. 11 a et b). Souvent la ligne circulaire qu'ils forment s'infléchit vers la base de chaque appendice (pl. II, fig. 9). J'ai cherché à me rendre compte de la nature de ces granules sans pouvoir y parvenir jusqu'ici. J'y reviendrai dans la suite de ces études.

J'ai observé chez le *Cerataulina Bergonii* le retrait des surfaces plasmiques, après la division du noyau de la cellule-mère en deux jeunes noyaux. Malheureusement je n'ai pu suivre ce processus dans son ensemble.

Il est presque certain que l'hypothèse proposée par Schütt pour expliquer l'emboîtement des épines filiformes dans leurs étuis respectifs est fondée. Ces épines seraient sécrétées tandis que se rapprocheraient, après leur retrait, les surfaces plasmiques non encore solidifiées, de sorte qu'elles pénétreraient, déjà terminées, chacune dans le plasma encore mou de l'appendice opposé, plasma qui, en se revêtant à ce moment de sa membrane, formerait ainsi la gaine emboîtante.

Cette explication me paraît, en effet, la seule satisfaisante et en parfait accord avec ce qui se passe chez d'autres espèces dont les valves possèdent également des gaines ou des gouttières d'emboîtement. (Voir Schütt, II, p. 504-510 et 512-516).

J'ai constaté une fois seulement, immédiatement après le retrait des surfaces plasmiques, l'existence de trois fils plasmiques, reliant, l'un les deux centres de ces surfaces entre eux, et les deux autres, les points opposés des surfaces plasmiques correspondant aux places occupées par les bases des appendices futurs. La cellule étant morte presque aussitôt sous le microscope, je n'ai pu me rendre compte si les filaments subsistaient ou disparaissaient par la suite. Est-ce là une phase normale du processus de division? Est-ce un fait d'exception? Il m'est impossible de le dire encore, n'ayant pu faire jusqu'ici, sur le retrait des surfaces plasmiques chez cette espèce, que des observations très incomplètes. Les valves portent en leur centre une sorte de petite dépression, dessinée par Peragallo dans ses figures (I, pl. XIII, fig. 13-16). Il ne serait alors pas impossible qu'il y eût, au fond de cette dépression, un pore central, et que, dans la chaîne de cellules vivantes, un

filament existât, reliant les centres des deux valves adjacentes de deux frustules voisins, dont il ferait ainsi communiquer entre eux les contenus cellulaires. Ce n'est là, d'ailleurs, qu'une simple hypothèse, et les observations précédentes ont besoin d'être contrôlées.

Je donne, planche II, fig. 9, un fragment de chaîne avec la disposition de l'endochrome et la position des noyaux, vus de profil. La fig. 10 montre, en a et b, deux masses plasmiques périnucléaires, avec leur noyau central et les chromatophores rayonnants.

Dans la fig. 11 j'ai dessiné en a une cellule contenant deux valves-filles tout récemment formées, encore incluses dans les anciens connectifs emboîtés. Les jeunes noyaux divisés depuis peu, entourés de leurs masses plasmiques périnucléaires m' , m'' , sont placés encore contre la partie centrale de la paroi interne des nouvelles valves-filles, et n'ont pas commencé à voyager pour gagner leur place respective latérale contre la paroi interne de l'anneau d'emboîtement des connectifs emboîtés des nouvelles cellules-filles. Ces connectifs, dans la fig. 11 a, ne sont d'ailleurs pas encore en voie de formation, les valves-filles étant seules sécrétées à ce moment.

La fig. 11 b montre une phase un peu plus avancée de ce processus de division. Les jeunes noyaux, entourés de leurs masses périnucléaires m' , m'' , commencent à voyager pour gagner leur place respective dans les nouvelles cellules-filles. Seulement, chez cette espèce, où les noyaux peuvent occuper beaucoup de places différentes contre la face interne de l'anneau d'emboîtement du connectif emboîté, le voyage des deux jeunes noyaux n'est pas, comme chez le *Rhizozolenia Stollerfothii* par exemple, où la place de repos des noyaux est toujours la même, accompli par eux simplement en sens inverse l'un de l'autre. Ici, l'angle qu'ils font entre eux en s'écartant progressivement l'un de l'autre, est essentiellement variable. J'ai cherché à me rendre compte si une loi présidait, — et cela doit être, — à la direction et à l'orientation de leur voyage. Je n'ai jusqu'ici rien pu découvrir à cet égard. Dans la fig. 11 b, les masses plasmiques périnucléaires m' et m'' semblent, à première vue, en regard l'une de l'autre. Elles sont, en réalité, placées, l'une, m' , contre la paroi

interne supérieure du frustule, l'autre, *m''*, contre la paroi interne inférieure, la seconde étant alors vue par transparence au travers de la paroi supérieure, et, pour cette raison, indiquée en lignes pointillées. On remarquera, dans les fig. 11 a et 11 b le mouvement accompli également par les chromatophores qui toujours, dès que le noyau de la cellule voyage, conservent à son égard une tendance radiante plus ou moins prononcée (1).

MESURES DE FRUSTULES DE *Cerataulina Bergonii*
H. PERAGALLO.

LARGEUR	LONGUEUR DE FRUSTULES AU REPOS	LONGUEUR DE FRUSTULES EN VOIE DE DIVISION	
1 μ ,3.		à deux : 5 μ ,6. Chacun : 2 μ ,8.	
		» 5 μ ,9. » 2 μ ,9.	
		» 6 μ ,6. » 3 μ ,3.	
3 μ ,9.	6 μ ,9.		
4 μ ,3.		à deux : 15 μ ,8. Chacun : 7 μ ,9.	
		» 16 μ ,5. » 8 μ ,2.	

CONSIDÉRATIONS SUR LA CROISSANCE DE LA CARAPACE SILICEUSE
ET DE SES PROTUBÉRANCES CHEZ CERTAINES DIATOMÉES PÉLAGIQUES.

Au cours de mes études sur les diatomées pélagiques du bassin d'Arcachon, j'ai fait de nombreuses observations sur la croissance de la carapace siliceuse et de ses protubérances chez les valves-filles en voie de formation. Toutes ces observations seront relatées en leur lieu et place, à mesure que j'étudierai les espèces qui me les ont fournies. J'ai cependant, dès à présent, quelques considérations à présenter à ce propos.

(1) Ce fait est vrai pour toutes les espèces pélagiques que j'ai observées. On en comprendra facilement la raison, si l'on se souvient que, chez ces espèces, les chromatophores sont reliés aux masses plasmiques périnucléaires par le réseau des filaments plasmiques qui les rattachent les uns aux autres et leur servent en quelque sorte de fils conducteurs.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, mes recherches m'ont conduit, bien que je n'eusse pas encore connaissance, à l'époque où je les faisais, de l'ouvrage de Schütt sur la croissance et l'épaississement de la membrane, à des constatations analogues aux siennes.

Pour le *Rhizozolenia setigera* BRIGHTWELL, dont il donne certaines phases de la division de la cellule, en les rapportant au *Rhiz. Hensenii* (1), j'ai pu observer les mêmes phénomènes, et je suis de son avis à ce sujet.

Un fait est avant tout certain, c'est que la croissance des longues épines ou soies terminales du *Rhiz. setigera* est déjà commencée avant la complète sécrétion de la membrane des calyptries nouvelles, que, par conséquent, ces épines n'en sont pas des épaississements comme elles paraissent l'être, la formation des valves-filles une fois définitivement terminée, et qu'elles poussent, sinon avant la membrane des calyptries, du moins en même temps qu'elle.

En voici d'ailleurs la preuve :

J'ai souvent observé sous le microscope des valves-filles de *Rhiz. setigera* en voie de formation, les deux épines étant déjà longues et ayant presque atteint leur complet développement, néanmoins toujours renfermées dans l'espace intercellulaire (*Intercellularraum*) formé par les anciens connectifs de la cellule-mère non encore désemboîtés.

Ici se place une phase non dessinée par Schütt, et intermédiaire entre les fig. 26 et 27 de sa planche XII (II).

Les calyptries sont mieux formées que dans la fig. 26, le développement étant plus avancé. Elles ont, à ce moment, à peu près la forme d'un cône dont le cercle de base n'atteint pas encore les connectifs anciens, mais est relié à eux par du plasma nu.

Ce qui le prouve, d'ailleurs, c'est que, lorsque les cellules meurent dans cet état, les deux masses de plasma comprises entre les calyptries nouvelles et les deux anciennes valves de la cellule-mère primitive, se rétractent chacune vers l'une de ces valves, c'est-à-dire en sens inverse l'une de l'autre, entraînant avec elles l'épine correspondante et la partie de

(1) Cleve, dans une note récente (VI, p. 38), en a fait la juste rectification.

calypstre déjà formée y attenant, laquelle, n'ayant pas encore atteint son diamètre définitif et ayant par cela même trop de jeu à l'intérieur des connectifs anciens, suit ce mouvement de recul en s'inclinant de côté ou d'autre. Souvent, lorsque le plasma est entièrement rétracté aux deux bouts de la cellule-mère, il s'y met en boule (c'est l'état de plasmolyse morbide dont j'ai parlé dans la première partie de ce travail), chacune des deux sphères étant surmontée d'une calypstre incomplète en forme de cône, qui la coiffe, plus ou moins obliquement, comme d'un chapeau de clown terminé par une longue pointe.

Il est donc certain qu'alors que les valves sont loin d'être terminées, les épines sont déjà très longues et presque entièrement sécrétées.

Cette observation vient à l'appui de celle mentionnée par Schütt (II, p. 512, ligne 5) et qui prouve de plus que, même alors que la croissance des épines est terminée, la membrane des calyptres n'est pas encore complètement sécrétée.

Je n'ai pu me rendre compte si, au moment précis de la phase que je viens de décrire plus haut, les parties des calyptres incomplètes en forme de cône étaient définitivement et entièrement silicifiées, ou si elles étaient molles encore et dans un état transitoire. Cela est, d'ailleurs, très difficile à constater chez cette espèce qui, même parvenue au terme définitif de sa croissance, est excessivement peu siliceuse et se déforme par la dessiccation.

J'ai cherché à observer les mêmes faits sur des exemplaires en voie de division du *Rhizozolenia robusta* NORMAN, dont les calyptres sont un peu plus résistantes.

Chez cette espèce, la croissance des épines terminales, excessivement courtes, semble commencer plus tard que chez *Rhiz. setigera*.

J'ai étudié, dans des matériaux fixés au liquide de Flemming et colorés ensuite au bleu de méthylène, une cellule venant de se diviser. Une partie importante des calyptres-filles était déjà sécrétée (un peu moins de la moitié), mais n'avait pas encore acquis sa forme définitive. Ces calyptres incomplètes, beaucoup moins effilées que la partie correspondante des calyptres-mères complètes, avaient l'apparence de sortes de cônes mal dégrossis, aux sommets opposés et juxtaposés. Leur base,

c'est-à-dire la partie le plus récemment formée, était encore loin d'avoir rejoint la paroi interne des connectifs anciens, — naturellement encore emboîtés, — à laquelle ils étaient reliés par du plasma nu. En desséchant la cellule, les masses plasmatiques ne se rétractèrent pas vers les extrémités, à cause de l'agent fixateur employé auparavant. Les calyptres nouvelles incomplètes gardèrent à peu près leur forme, en se plissant néanmoins légèrement. En brûlant au rouge le frustule, elles subsistèrent. Je ne pus y découvrir la moindre trace des lignes longitudinales spéciales aux calyptres de cette espèce.

Les plissements que formèrent en se desséchant les parties déjà sécrétées des calyptres nouvelles indiquent que la membrane en était plus molle que la membrane des calyptres de la cellule-mère, lesquelles se desséchèrent sans plissements. Il est probable qu'elle était même encore plus molle dans la cellule vivante, car, ainsi que je l'ai dit plus haut, le liquide fixateur et l'agent colorant avaient dû la durcir quelque peu. Il fallait bien, d'ailleurs, qu'il en fût ainsi, puisque les calyptres incomplètes avaient encore, même pour la partie existant déjà, à préciser leur forme et à parfaire leur modelé et leur structure. Il n'en est pas moins certain que leur silification était déjà commencée, puisque, en les brûlant, elle ne furent pas détruites.

Or, il me fut impossible d'apercevoir, soit dans le liquide, soit à sec, la moindre épine en voie de formation à l'extrémité des calyptres nouvelles. Au point d'insertion des épines futures, apparaissait seulement comme un très petit bourgeon, semblant sortir d'une petite dépression demi-circulaire. C'était évidemment l'embryon de l'épine.

Il s'ensuit que la croissance de l'épine paraît être différente chez *Rhiz. setigera* et *Rhiz. robusta*. Chez la première espèce, l'extrémité de l'épine, d'après ce que dit Schütt (II, p. 511, lignes 14 et suiv.), serait sécrétée avant sa base, tandis que chez *Rhiz. robusta* la partie de la calypstre attenant à la base de l'épine future est, sinon entièrement silicifiée, du moins déjà formée, à un moment où l'épine n'a pas encore commencé à pousser.

J'ai pu me rendre compte par la suite que l'épine commence néanmoins à pousser alors que la formation de la calypstre n'est

pas encore complètement terminée. Dans une autre cellule, où la croissance des deux calyptres nouvelles était beaucoup plus avancée que dans la première cellule observée, mais cependant encore loin d'être achevée, les épines étaient déjà en formation et parfaitement visibles, sans toutefois avoir acquis leur longueur définitive.

Il y aurait donc, chez *Rhiz. robusta* comme chez *Rhiz. setigera*, croissance simultanée des épines et des calyptres, mais alors que, pour la première espèce, ce sont les calyptres qui commencent à se former les premières, chez *Rhiz. setigera* ce sont les épines.

Il est une troisième espèce pélagique chez laquelle ces deux modes de croissance paraissent se rencontrer à la fois. Les valves du *Ditylimum Brightwellii* WEST sont munies, comme l'on sait, de deux sortes de protubérances. Elles possèdent une forte et longue épine centrale et, de plus, une couronne marginale angulaire simulant une sorte de frange ou de collerette et formée d'assez longues épines rapprochées et légèrement courbées.

J'ai pu voir pendant un certain temps sous le microscope, dans une cellule de cette espèce étant en voie de division, les épines centrales croître dans l'espace vide formé au milieu de la cellule-mère par le retrait des surfaces plasmiques, après le dédoublement du noyau en deux jeunes noyaux, et limité par les anciens connectifs emboîtés.

Au commencement de l'observation, les surfaces plasmiques étaient arrondies et convexes et avaient à peine commencé à prendre la forme des futures valves-filles. Les épines centrales croissaient très visiblement, en regard l'une de l'autre, mais non directement opposées, car les frustules de cette espèce, une fois définitivement formés, ne sont pas habituellement joints par les extrémités de leurs épines et vivent solitaires, sans former de chaînes (1). Les épines centrales augmentèrent de plus en plus de longueur, en déviant légèrement et en se déjetant un peu latéralement, de sorte que les extrémités se dépassèrent l'une l'autre sans se rencontrer. Pendant ce temps

(1) J'ai cependant rencontré, mais rarement, des groupes de deux frustules définitivement formés, rejoints par les extrémités de leurs épines centrales. Est-ce là une anomalie? Je chercherai à vérifier ce fait par la suite.

le contour des valves-filles se précisait, tandis que les chromatophores, groupés dès le commencement de l'observation autour des masses périnucléaires, formaient à cet endroit une agglomération de plus en plus dense. A peine les extrémités des deux épines centrales se furent-elles dépassées l'une l'autre que, par malheur, le plasma intérieur se contracta en état de plasmolyse morbide, les surfaces plasmiques entraînant avec elles, vers les extrémités de la cellule-mère, les parties déjà formées des nouvelles valves-filles, chacune portant son épine centrale. Le fait que ces valves purent suivre le mouvement du plasma en ayant du jeu à l'intérieur des connectifs anciens et en s'inclinant, pendant ce retrait, de côté et d'autre, prouve bien, comme pour l'observation, relatée plus haut, concernant le *Rhiz. setigera*, qu'elles étaient encore incomplètes. Je me rendis compte que la plateforme angulaire terminale des valves, bordée chez cette espèce par la collerette ou couronne angulaire d'épines marginales, était seule sécrétée à ce moment. Je ne pus apercevoir, malgré les recherches les plus attentives, la moindre trace de cette collerette, d'ailleurs excessivement hyaline. Une sorte de petite crête de silice, à peine reconnaissable, indiquait seule la place qu'elle devait occuper par la suite. Il est certain que, si elle existait déjà, c'était à l'état absolument embryonnaire. Il faut ajouter qu'au moment où s'est arrêtée l'observation, les épines centrales des valves-filles avaient atteint un peu plus de la moitié de la longueur de celles des valves-mères.

Il résulte donc de ce qui précède que l'épine terminale centrale, chez le *Ditylium Brightwellii*, croît simultanément avec la membrane de la valve-fille. Il est même possible que l'épine apparaisse la première hors de la surface plasmique nue et que la membrane de la valve ne commence à se former que lorsque l'épine a déjà atteint une certaine longueur.

Cela, il m'est impossible de le préciser encore, n'ayant pu, malgré mes recherches, assister à cette phase de la division de la cellule chez le *Ditylium Brightwellii*.

Une seconde conséquence de l'observation que j'ai relatée plus haut est que la collerette ou frange marginale est sécrétée seulement, sinon après le complet achèvement de l'épine centrale et de la membrane de la valve, du moins lorsqu'elles sont déjà en partie formées.

Je trouve une autre preuve de ce fait dans la fig. 7 de la planche XCVI des *Diatomées marines de France* d'H. Peragallo, figure qui représente une cellule-mère de *Ditylium Brightwellii* contenant, à l'intérieur des anciens connectifs encore emboîtés, les deux valves-filles tout nouvellement sécrétées. Elles sont déjà presque entièrement terminées, quoique paraissant ne pas avoir encore revêtu leur forme absolument définitive et n'être pas complètement silicifiées, et les nouvelles épines centrales ont atteint plus de la moitié de la longueur des épines centrales des valves-mères. C'est en somme, à peu de chose près, la même phase du processus de division que celle décrite dans l'observation ci-dessus; celle représentée par Peragallo serait même peut-être plus avancée. Et pourtant il n'y a pas encore, sur son dessin, trace de formation de la frange d'épines marginales.

Il est donc bien certain que, pour le *Ditylium Brightwellii*, les épines centrales et la membrane des valves-filles croissent pendant un certain temps simultanément, avant qu'apparaissent les collerettes angulaires marginales. Des recherches ultérieures m'apprendront, je l'espère, si la croissance des collerettes commence alors que les épines centrales et la membrane des valves-filles croissent encore, ce que semblerait indiquer la présence de la petite crête siliceuse mentionnée plus haut, ou si les collerettes ne se forment qu'après la complète sécrétion des épines centrales et des valves-filles.

Les trois espèces dont je viens de parler ne forment pas de chaînes et leurs frustules ne sont pas reliés entre eux par des protubérances ou appendices plus ou moins développés, par conséquent vivent solitaires.

Je vais dire quelques mots du *Stephanopyxis turgida* GREVILLE (*Creswellia turgida* GREVILLE, I, pl. VIII, fig. 14), dont on rencontre à Arcachon, dans les pêches pélagiques, les frustules accolés en longues chaînes droites, et dont les valves sont reliées, d'un frustule à l'autre, par une couronne submarginale d'appendices ou bâtonnets spiniformes très particuliers, joints deux à deux et bout à bout, de façon à simuler, à un faible grossissement, des filaments siliceux réunissant les frustules, entre lesquels ils forment une sorte d'anneau ajouré. Le mode de croissance de ces appendices constitue, à mon avis, un

problème des plus complexes et des plus subtils. J'ai cherché à m'en rendre compte sans parvenir jusqu'ici à trouver la solution de ce problème. Je vais exposer le peu de documents que j'ai pu rassembler sur ce sujet.

Les appendices d'une autre espèce de *Stephanopyxis*, le *Stephan. Palmeriana* (GREVILLE) GRUNOW, ont été étudiés par Otto Müller, qui a reconnu leur véritable structure. Il a observé, dans certaines conditions, à l'intérieur de ces appendices, des bulles d'air décelant l'existence d'un très étroit canal interne. Ce sont donc de petits tuyaux ou bâtonnets creux. De plus, chacun d'eux est garni extérieurement de trois ou quatre ailes longitudinales et légèrement tordues en spirale, les extrémités de deux tuyaux opposés étant étroitement soudées l'une à l'autre, ailes contre ailes, orifice contre orifice. Ils partent de points situés circulairement sur la courbure des valves à peu près hémisphériques, points formés par la réunion de plusieurs cellules polygonales et correspondant à des pores (O. Müller, I, p. 197, pl. IX, fig. 1-4).

Ces détails sont identiques, à peu de chose près, chez le *Stephanopyxis turgida* GREVILLE, sauf que les ailes sont peut-être un peu moins développées. A l'endroit de jonction de deux tuyaux opposés adhérents l'un à l'autre par leurs extrémités, endroit qui est situé le plus souvent, — mais pas toujours, — à égale distance des deux valves voisines, se voit très distinctement une sorte de trait ou sillon allongé, dirigé obliquement dans un sens ou dans l'autre, suivant les paires de bâtonnets. Lorsqu'il y a disjonction des bâtonnets jumeaux, et non brisure, c'est suivant cette ligne oblique que s'opère la séparation, et l'extrémité libre des bâtonnets se montre alors comme taillée obliquement et légèrement épaissie à l'endroit de l'entaille.

Otto Müller déduit du caractère tubuleux des bâtonnets cette conséquence qu'à l'état vivant un filament plasmique doit les traverser, faisant ainsi communiquer les cellules entre elles, cette communication plasmique entre les individus unicellulaires d'une même chaîne lui donnant le caractère d'un organisme pluricellulaire. Je le crois également, car les faits que j'ai observés semblent justifier cette manière de voir.

J'ai assisté, chez le *Stephanopyxis turgida*, après la division

du noyau de la cellule-mère en deux jeunes noyaux, au retrait des surfaces plasmiques, et je les ai vues, à ce moment, reliées entre elles par le filament plasmique central dont j'ai déjà parlé à propos du *Rhizozolenia delicatula* et du *Guinardia flaccida*. Ce filament montrait en son milieu une sorte de trait plus foncé qu'il me fut impossible d'étudier plus longuement, le filament s'étant aminci progressivement, puis ayant rapidement disparu, scindé subitement par le milieu, les deux moitiés ayant été immédiatement comme absorbées par les surfaces plasmiques adjacentes.

Il est presque certain que ce trait était de même nature que celui indiqué par Schütt à propos du filament identique, qu'il dit avoir observé une seule fois entre les surfaces plasmiques rétractées chez le *Guinardia baltica* (II, p. 503). Schütt reconnaît très judicieusement dans ce trait, qu'il a vu obliquement allongé, la surface de division du filament, chaque moitié du filament appartenant nettement, dès sa formation, à la masse plasmique à laquelle elle adhère par sa base, c'est-à-dire à l'une des deux nouvelles cellules-filles (¹).

Il ne m'a malheureusement pas été donné de voir les phases immédiatement consécutives. Chaque fois que j'ai pu observer le retrait du plasma chez cette espèce, une mauvaise chance faisait qu'aussitôt après les cellules mouraient sous le microscope.

Il est presque certain qu'ainsi que le dit Otto Müller (I, p. 201), au moment de ce retrait des surfaces plasmiques, des fils plasmiques excessivement ténus et très difficilement visibles subsistent, qui relient entre eux, sur les surfaces nues de plasma non encore silicifié, les points disposés circulairement, par où les futurs bâtonnets seront en contact avec les valves.

Ces filaments serviraient ainsi de fils conducteurs à la formation de la membrane des bâtonnets tubuleux et explique-

(¹) J'ai d'ailleurs représenté pl. II, fig. 3 b, chez le *Guinardia flaccida*, un trait semblable au milieu du filament qu'on peut y rencontrer également quelquefois entre les surfaces plasmiques, immédiatement après leur retrait.

On se rend compte du bien-fondé de l'explication donnée par Schütt en comparant, avec la fig. 3 b de ma pl. II, la fig. 3 a, où l'on aperçoit, entre les masses plasmiques périnucléaires non encore disjointes, un trait de séparation bien marqué qui correspond à celui du filament dessiné fig. 3 b. La présence de ce filament plasmique ne serait donc probablement due qu'à une séparation un peu moins brusque et moins immédiatement définitive des masses plasmiques périnucléaires, ce qui expliquerait pourquoi ce phénomène se produit seulement quelquefois.

raient la jonction de chaque paire de tubes jumeaux bout à bout, jonction bien incompréhensible, à mon avis, si l'on admettait la croissance, à l'encontre l'un de l'autre, de deux tuyaux opposés, sans filament reliant leurs extrémités. Il est, en effet, inadmissible que, dans ces dernières conditions, les extrémités libres des tuyaux puissent se rejoindre, orifice contre orifice.

Je tiens donc pour presque certaine l'existence de ces fils plasmiques intercellulaires, d'autant plus que, ainsi qu'on le verra par la suite, j'ai cru plusieurs fois les apercevoir, sans pouvoir cependant l'assurer avec certitude, tant ces constatations sont délicates, à cause de l'extraordinaire ténuité et du peu de résistance aux actions extérieures que doivent posséder ces filaments, s'ils existent.

Nous abordons maintenant le problème le plus subtil : expliquer le mode de croissance des tuyaux.

J'ai déjà dit que je n'avais pu encore le résoudre. J'ai cependant, sur cet intéressant sujet, quelques considérations à exposer.

La constatation que j'ai faite, chez le *Stephan. turgida*, du retrait rapide des surfaces plasmiques nues, après la division du noyau de la cellule-mère en deux jeunes noyaux, permet d'écarter, ce me semble, l'hypothèse que les tuyaux, commençant par être de simples ponts plasmiques très courts entre les surfaces plasmiques presque contiguës, augmentent peu à peu de longueur en se solidifiant de plus en plus, éloignant l'une de l'autre, par leur croissance, les valves-filles en voie de formation. Il faudrait admettre en ce cas que les surfaces plasmiques, après leur retrait, se rapprochent de nouveau, se mettent alors en contact seulement par les points, situés circulairement, qui deviendront par la suite les points d'adhérence de la base des tuyaux aux valves-filles, puis que les tuyaux croissent en longueur de la manière indiquée ci-dessus. Un tel processus me semble bien improbable. On devrait d'ailleurs, s'il existait, rencontrer dans des cellules en voie de division appartenant à une même chaîne, à l'intérieur des anciens connectifs emboîtés, des valves-filles en formation qui, bien que toutes reliées entre elles deux à deux par les extrémités des tuyaux, seraient inégalement distantes les unes des autres suivant les cellules et suivant le degré de croissance des bâtonnets,

tantôt presque contiguës, tantôt plus ou moins rapprochées, mais toujours moins éloignées que, dans la même chaîne, deux valves opposées parvenues à la limite de leur croissance et hors des anciens connectifs depuis longtemps désemboîtés. J'ai constamment trouvé, au contraire, dans une même chaîne, les distances intercellulaires pareilles ou presque pareilles, à très peu de chose près. Et souvent même, les espaces intercellulaires séparant deux valves tout récemment formées, à appendices rejoints par leurs extrémités et incluses encore dans les anciens connectifs emboîtés, étaient un peu plus larges que ceux qui séparaient, dans la même chaîne, deux valves anciennes libres de tout connectif.

Je crois donc, pour les différentes raisons que je viens d'énoncer, qu'on peut écarter cette première explication de la croissance des appendices chez le *Stephan. turgida*. Quant aux très légères variations de dimensions des espaces intercellulaires, que j'ai rencontrées aussi bien dans une même chaîne que d'une chaîne à une autre, elles doivent être des variations individuelles et particulières à chaque cellule, ainsi que le pense Schütt pour le *Skeletonema costatum* GREVILLE, chez lequel il a constaté des différences de dimensions analogues dans les espaces intercellulaires.

D'autres observations que j'ai faites semblent justifier une seconde hypothèse pour expliquer la croissance des appendices du *Stephan. turgida*. Je vais exposer d'abord le résultat de ces observations.

J'ai pu voir plusieurs fois, dans des cellules de *Stephan. turgida* en voie de division, les surfaces plasmiques distantes l'une de l'autre, immédiatement après leur retrait. Elles étaient déjà arrondies et commençaient à prendre la forme des valves futures, sans qu'il y eût encore la moindre trace d'appendices en couronne. J'ai rencontré également des couronnes d'appendices plus ou moins développés, non rejointes deux à deux et laissant un vide dans l'espace intercellulaire entre les extrémités des tuyaux opposés, et j'ai pu observer tous les degrés de croissance des tuyaux, depuis leur apparition sous forme d'une couronne de petites épines à peine saillantes hors des surfaces rétractées jusqu'à leur presque complet rapprochement, les extrémités opposées des appendices de deux valves-

filles voisines étant à peine distantes les unes des autres, deux à deux.

Ces constatations, que Schütt dit avoir vainement cherchées chez les cellules du *Skeletonema* (II, p. 497), paraîtraient militer en faveur d'une croissance postérieure des tuyaux (*Succedane Ausbildung* de Schütt) par rapport à celle de la membrane des valves, si l'on n'admettait pas la préexistence des fils plasmiques. Au contraire, si les fils plasmiques existent, il peut très bien se produire alors une sécrétion simultanée (*Simultane Ausbildung*) de la membrane des tuyaux par les fils plasmiques et de la membrane des valves par les surfaces de plasma rétractées.

Mes recherches sur ce point, bien qu'encore incomplètes, semblent indiquer que la croissance des membranes des tuyaux et des valves est, au moins partiellement, simultanée.

J'ai observé notamment deux valves-filles incluses dans les anciens connectifs emboîtés, portant chacune une couronne de tuyaux à extrémités non rejointes et séparées par un espace vide.

Ces valves-filles n'étaient sûrement pas encore complètement silicifiées, — bien qu'on aperçût déjà les alvéoles, — car, en séchant ensuite la chaîne dont elles faisaient partie, elles se rétractèrent et se déformèrent complètement, les deux autres valves des mêmes cellules-filles (ou valves de l'ancienne cellule-mère), ainsi que les valves de tous les autres frustules, conservant absolument leur consistance et paraissant même formées de silice assez robuste.

Il paraît donc y avoir là croissance simultanée, d'autant plus que les tuyaux eux-mêmes, non seulement n'étaient pas rejointes, mais paraissaient, pour la partie déjà visible, non entièrement silicifiés et très peu résistants.

Les nouvelles recherches que je compte faire sur ce sujet préciseront, je l'espère, la solution de cette très intéressante question.

Chaque fois que j'ai vu, dans les espaces intercellulaires, les tuyaux non rejointes, chacun d'eux était placé exactement en face du tuyau opposé, de sorte que le contact ultérieur entre les deux extrémités des tuyaux jumeaux, croissant à l'encontre l'un de l'autre, semblait nécessaire et inévitable.

Néanmoins, comme je rencontrais presque toujours les tuyaux rejoints entre deux valves-filles opposées encore incluses dans les anciens connectifs emboîtés, je recherchai si, lorsque les tuyaux ne sont pas rejoints, on ne serait pas en présence d'un processus différent de celui de la division ordinaire de la cellule.

En effet, il pourrait se passer pour le *Stephan. turgida* ce que Schütt a trouvé pour certains *Chætoceros*, c'est-à-dire la formation, dans une cellule-mère, au bout d'un certain nombre de divisions ordinaires, de deux valves-filles également produites par division et qui auraient des appendices non rejoints par leurs extrémités, ce qui permettrait à la chaîne de se fractionner à cet endroit, les anciens connectifs une fois désemboîtés. Ces valves deviendraient ainsi les valves terminales de deux nouvelles chaînes, qui recommenceraient à se diviser normalement jusqu'à ce que ces chaînes se fractionnent à leur tour par la formation de deux valves nouvelles à appendices non rejoints.

C'est là le processus que Schütt a décrit pour certains *Chætoceros* (V, p. 5), chez lesquels les nouvelles valves-filles différentes des valves ordinaires et qui deviendront valves terminales de deux nouvelles chaînes par suite du fractionnement de la chaîne primordiale, se forment au milieu de cette chaîne, naturellement au nombre de deux seulement.

Or, il ne peut en être ainsi pour les cas observés chez le *Stephan. turgida*, car j'ai rencontré, dans une même chaîne, les nouvelles valves à appendices non rejoints formées dans plusieurs cellules-mères contiguës. Si les appendices ne devaient pas se rejoindre par une croissance ultérieure, il faudrait alors admettre la séparation de la chaîne primitive de deux en deux cellules, ce qui donnerait une série de petites chaînes composées chacune de deux frustules.

Si les choses se passaient ainsi, on trouverait quelquefois des chaînes courtes composées seulement de deux frustules, les appendices des valves terminales de ces chaînes ayant leurs extrémités nécessairement un peu différentes de celles des appendices ordinaires, puisque, ces extrémités ayant toujours été libres, il n'y aurait pas eu d'abord contact entre elles, deux à deux, puis rupture. Je n'ai jamais rien vu de pareil et, à mon avis, rien ne vient justifier une telle hypothèse.

Ces valves-filles à appendices non rejoints pourraient être encore, chacune, l'une des deux valves de spores à appendices libres, dont l'autre valve ne serait pas encore formée. Je ne le crois pas, car ces valves à appendices non rejoints sont déjà, ainsi qu'on l'a vu plus haut, presque silicifiées et forment avec les valves anciennes de la cellule-mère un ensemble d'aspect absolument identique à celui des cellules-filles faisant partie de la même chaîne et réunies deux à deux, dans l'intérieur des anciens connectifs encore emboîtés, par les extrémités de leurs appendices complètement rejoints. De plus, il semble que, si les extrémités des appendices non rejoints ne devaient pas se rejoindre par la suite, elles ne seraient pas, ainsi que cela a lieu, exactement et rigoureusement en regard les unes des autres, deux à deux, et qu'on ne rencontrerait pas des cas où elles sont séparées par un espace tellement étroit qu'elles semblent presque se toucher.

Néanmoins, malgré ces considérations, un doute subsiste sur la véritable nature de ces valves à appendices non rejoints. J'espère pouvoir, par la suite, élucider ce point délicat.

J'ai cherché, chaque fois que j'ai pu observer cette non-jonction des appendices, à voir s'il n'existait pas entre leurs extrémités des fils plasmiques reliant chaque paire d'appendices opposés. J'ai dit plus haut que j'ai cru dans plusieurs cas les apercevoir, sans pouvoir toutefois l'affirmer avec certitude. Comme, s'ils existent, ils doivent être très transparents, j'ai tenté de colorer les frustules au bleu de méthylène, mais sans résultat. Il se pourrait que l'action même de l'agent colorant les détruisit, car le moindre choc ou toute autre cause extérieure (peut-être même seulement le contact avec les parois du filet, au moment de la pêche) produisant immédiatement une contraction du plasma interne, cette contraction, même à peine sensible, peut suffire pour tirer en sens inverse, dans deux cellules voisines, ces filaments excessivement ténus et par conséquent les rompre. Je compte faire sur ce point si important de nouvelles recherches.

Il se pourrait, d'ailleurs, qu'il n'y eût pas de filaments plasmiques entre les appendices non rejoints, si cet état de non-jonction correspond à un processus de formation de spores à appendices libres, et que ces filaments existassent néanmoins,

au cours du processus de division de la cellule, entre les surfaces plasmiques au moment de leur retrait, ce qui, nous l'avons vu, est presque certain.

De quelle façon se ferait alors la croissance des tuyaux? Très probablement les fils plasmiques devraient sécréter tout autour d'eux la membrane de ces tuyaux, par lesquels ils feraient communiquer le contenu plasmique des différentes cellules d'une même chaîne. Mais alors cette sécrétion ne serait pas uniforme. Sans cela comment expliquer les lignes obliques de jonction de deux tuyaux jumeaux opposés? De plus, cette sécrétion de la membrane des tuyaux est-elle antérieure, simultanée ou postérieure par rapport à celle de la membrane des valves?

Autant de questions non résolues, que je traiterai plus complètement lorsque j'étudierai le *Stephan. turgida* et sur lesquelles j'espère pouvoir apporter par la suite des documents plus complets, fournis par des observations ultérieures.

Au moment où allait paraître ce travail, le *Stephan. turgida* s'étant tout à coup rencontré en assez grande abondance dans les pêches pélagiques du bassin, je pus faire quelques observations nouvelles et intéressantes. Je vais en dire quelques mots, me réservant d'y revenir dans une publication ultérieure.

Ayant pu récolter des chaînes de cette espèce en excellent état, j'essayai de nouveau de les colorer, directement dans l'eau de mer, avec du bleu de méthylène. Je constatai alors avec surprise, en les observant dans le liquide même, que tous les tuyaux que l'on rencontrait rejoints bout à bout étaient reliés entre eux par une membrane devenue bleuâtre par la coloration et qui formait une sorte de tube d'un frustule à l'autre, transformant ainsi l'anneau ajouré, dont j'ai parlé plus haut, en un anneau plein. Cette membrane paraît plus épaisse dans les espaces intercellulaires séparant des valves formées depuis un certain temps et hors des anciens connectifs désemboîtés que dans les espaces intercellulaires séparant des valves récentes, encore incluses dans les anciens connectifs emboîtés. Elle semble ne pas exister dans les espaces intercellulaires où les extrémités des appendices ne sont pas rejointes. Elle est très apparente entre les appendices à extrémités libres des valves terminales d'une chaîne colorée au bleu de méthylène et toujours observée dans le liquide même. Elle se montre alors comme une pellicule bleuâtre reliant entre eux ces appendices, pellicule dont les bords libres se creusent et forment une courbure concave de l'extrémité de chacun des appendices à l'extrémité de l'appendice voisin, de façon à simuler,

dans son ensemble, une sorte de collerette festonnée terminant les valves.

Le fait suivant confirme encore son existence : on observe quelquefois, dans les interstices qui séparent les tuyaux non renfermés à l'intérieur des anciens connectifs, des corps étrangers très fins, se déplaçant, lorsqu'on fait pivoter la chaîne autour de son axe peralvaire, d'un mouvement identique et parallèle. C'est là une preuve certaine qu'ils sont adhérents à une membrane reliant les tuyaux.

Cette membrane est très visible d'ailleurs lorsqu'on laisse se dessécher les chaînes et qu'on suit sous le microscope les progrès de la dessiccation. On la voit alors, à un certain moment, se fendre dans les interstices situés entre les tuyaux, puis, dans chaque interstice, se recroqueviller et se rétracter vers les parois des tuyaux, de façon à disparaître presque complètement et à laisser seulement contre ces parois, par places et surtout vers les bases des tuyaux, quelques lambeaux simulant des sortes d'ailes ou de carènes. Les ailes observées par Otto Müller chez les appendices du *Stephan. Palmeriana* (I, p. 197, pl. IX, fig. 3 et 4) n'auraient-elles pas une origine analogue?

Il est très compréhensible que cette membrane ait passé jusqu'ici inaperçue, car elle est complètement invisible lorsqu'elle n'est pas colorée, et à ce point délicate qu'elle est détruite dès que les cellules ne sont plus absolument vivantes. Le fixateur de Flemming la fait également disparaître et il est impossible d'en découvrir la moindre trace chez des exemplaires préparés de cette façon.

Une étude plus attentive et plus approfondie de la nature et du mode de croissance de cette membrane montrera quelles relations existent entre cette croissance et celle des tuyaux. Pour le moment, je ne fais que constater sa présence indiscutable.

J'ai encore à relater une autre observation, toute récente, concernant la forme très voisine du *Lauderia annulata* CLEVE, dont j'ai déjà parlé à propos du *Lauderia Schröderi*.

J'ai pu voir chez cette forme, dont mes récoltes m'ont procuré, ces temps derniers, d'assez fréquents exemplaires, dans une cellule en voie de division, les surfaces plasmiques se rétracter après le dédoublement du noyau de la cellule-mère en deux jeunes noyaux et rester reliées l'une à l'autre par des fils plasmiques très nets disposés circulairement, leur nombre et leur disposition correspondant exactement au nombre et à la disposition des bâtonnets siliceux tubulaires qui relient les frustules entre eux chez cette espèce.

Cette observation est d'une grande importance, car elle prouve l'existence de fils plasmiques reliant les surfaces de plasma rétractées et qui sont comme le premier état des futurs bâtonnets tubulaires, existence supposée chez certaines espèces par quelques auteurs, mais jamais encore constatée jusqu'ici chez aucune. L'observation ci-dessus semble en outre, par voie d'analogie, fortifier l'hypothèse que ces mêmes filaments peuvent se rencontrer également chez le *Stephanopyxis turgida*, au moment du retrait des surfaces plasmiques. Néanmoins, comme les

tuyaux du *Stephanopyxis* sont assez différents de ceux du *Lauderia* d'Arcachon, chez lequel ils semblent continus d'un frustule à l'autre et sans trait de jonction en un point de leur parcours, comme de plus ils ne paraissent pas situés sur un même plan circulaire en anneau, mais disposés plutôt sur les valves, bien que circulairement, à différentes distances du bord, et d'après mes essais de coloration au bleu de méthylène, ne doivent pas être reliés entre eux par une membrane, pour toutes ces raisons, il serait hasardeux de conclure à l'existence certaine de ces filaments chez le *Stephan. turgida*, puisque je n'ai pu les y apercevoir d'une façon absolument sûre, et la solution de cette question reste encore douteuse.

Au cours de mes observations, j'ai constaté de nouveau, chez tous les exemplaires du *Lauderia*, la présence, à la périphérie des valves, des aiguilles filiformes rigides, formant aigrette circulaire terminale, divergentes et dirigées en dehors, que j'ai signalées chez cette forme dans l'étude consacrée au *Lauderia Schröderi* et dont la disposition et l'orientation, — mais non la nature, — sont analogues à celles des aiguilles, celles-ci complètement siliceuses, d'une espèce de *Corethron* représentée par Schütt (II, pl. XII, fig. 37.)

Il serait bien intéressant de rechercher comment se fait la croissance de ces aiguilles. Schütt fait remarquer avec beaucoup de justesse, à propos des *Corethron* (II, p. 518 et suivantes), que les aiguilles terminales ne peuvent pousser à l'intérieur des anciens connectifs encore emboîtés avec leur disposition divergente et que leur complète formation n'est certainement pas achevée tant que les valves-filles sont encore contenues dans les connectifs. Il a pu établir que les aiguilles naissent, puis poussent, légèrement convergentes par leurs extrémités, à l'intérieur de ces connectifs emboîtés, dans l'espace intercellulaire formé par la division de la cellule. Puis, par suite de la croissance générale de tout le contenu cellulaire, le désemboîtement des anciens connectifs se produit, venant dissocier les nouvelles cellules-filles, et les valves-filles sont poussées vers le dehors, glissant à l'intérieur de ces connectifs le long de leur paroi interne et entraînant avec elles les nouveaux connectifs en voie de formation.

C'est seulement lorsque la base des aiguilles parvient au niveau du bord libre des anciens connectifs que, n'étant plus arrêtées par leurs parois, les aiguilles changent de direction et s'épanouissent en quelque sorte, en s'écartant vers le dehors et en devenant divergentes par leurs extrémités, de convergentes qu'elles étaient.

Pour le *Gossleriella tropica* SCHÜTT, dont les valves plates sont munies, à leur extrême bord, d'une couronne de longues épines alternées avec de plus courtes, — toutes étant orientées de telle manière qu'elles sont contenues, ainsi que la surface des valves, dans un même plan, — Schütt pense judicieusement, en se basant sur l'observation de la valve figurée par lui (II, pl. XII, fig. 40), que les épines doivent naître, puis pousser à l'intérieur des anciens connectifs encore emboîtés, dans l'espace intercellulaire, assez étroit, formé par la division de la cellule,

en étant à ce moment rabattues sur la surface des valves en formation. Puis, ainsi que pour les *Corethron*, les cellules-filles se dissocieraient par le désemboîtement des anciens connectifs et les valves-filles seraient poussées peu à peu vers le dehors, se dégageant progressivement de l'enveloppement de ces connectifs. Ce serait seulement lorsque l'extrême bord des valves-filles aurait atteint le bord libre des anciens connectifs que les épines changeraient de direction, décriraient un arc de cercle de 180° et prendraient l'orientation particulière à l'espèce.

Dans les deux cas que je viens d'exposer, la croissance des appendices en forme d'aiguilles ou de longues épines est rendue possible à l'intérieur des anciens connectifs emboîtés, par ce fait que les cellules vivant solitaires et non rejointes par des appendices, l'espace intercellulaire est, au moment de la formation des valves-filles, absolument libre et qu'alors rien ne vient gêner le développement de ces aiguilles ou épines et empêcher leur changement de direction au moment où les valves-filles sont poussées hors des anciens connectifs.

Il n'en est pas de même du *Lauderia* trouvé à Arcachon et chez lequel la présence de bâtonnets tubuleux reliant entre eux les frustules semble être un obstacle à la croissance, dans l'espace intercellulaire, à l'intérieur des anciens connectifs encore emboîtés, des assez longues aiguilles terminales divergentes, émanant des courtes tubulures latérales des valves. Il paraîtrait alors que, chez cette forme, les aiguilles commencent à croître seulement lorsque le pourtour des valves-filles a atteint le bord libre des anciens connectifs et lorsque par suite les extrémités des tubulures latérales obliques et légèrement courbées sont hors des parois de ces connectifs, dont la proximité les empêchait jusque-là d'émettre leurs prolongements en forme d'aigrettes, tandis que les tubulures peuvent fort bien s'être formées dans l'intérieur des connectifs emboîtés ⁽¹⁾.

De nouvelles recherches sont nécessaires pour résoudre définitivement cette intéressante question.

Un fait à noter est que ces aiguilles émanent de tubulures beaucoup plus siliceuses qu'elles et qui subsistent sans la moindre détérioration, même après chauffage au rouge. Elles paraissent être roides et en même temps élastiques, résistantes et fragiles à la fois, car on les voit très rarement se briser en deux ou plusieurs tronçons, tandis qu'elles se détachent, au moindre choc, par leur base en contact avec les tubulures. On ne peut les apercevoir que lorsque les matériaux viennent d'être récoltés; au bout de très peu de temps elles ont disparu, et les tubulures seules restent visibles. C'est ce qui explique pourquoi ces aiguilles sont jusqu'ici passées inaperçues.

(1) Le cas de ce *Lauderia* est à rapprocher de celui du *Botellus marinus* SCHÜTT (II, p. 517, pl. XII, fig. 41 et 44), dont les frustules, réunis en longues chaînes, adhèrent les uns aux autres par toute la surface de la plateforme valvaire et dont, par conséquent, les épines marginales des valves ne peuvent non plus croître à l'intérieur des anciens connectifs emboîtés.

Quel est, à l'état vivant, le mode d'agencement des aiguilles et des tubulures? N'y aurait-il pas là une disposition analogue à celle des épines d'oursins, dont la base est reliée également à de petites protubérances porifères de la carapace et qui se tiennent dressées pendant la vie, tandis qu'après la mort elles sont comme repliées et appliquées contre la carapace, absolument comme les aiguilles du *Lauderia* que j'ai dessinées page 76, fig. 2. Ces détails sont bien difficiles à élucider, à cause de leur extraordinaire ténuité. Je compte faire à ce sujet de nouvelles et patientes recherches.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- CLEVE (P. T.). — I. *A Treatise on the Phytoplankton of the Atlantic*, etc. Upsala, 1897.
- II. *Notes on some Atlantic Plankton-organisms* (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Band. XXXIV, n° 1, 1900).
 - III. *Pelagiske Diatomeer från Kattegat*. Copenhagen, 1889.
 - IV. *Bihung till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar*, Band XX, Afd. III, n° 2. Stockholm, 1894.
 - V. *The Plankton of the North Sea*, etc. Stockholm, 1900.
 - et MERESCHKOWSKY (C.). — VI. *Notes on some Recent Publications concerning Diatoms* (Annals and Magazine of Natural History, Ser. 7, Vol. X, July 1902).
- GREVILLE. — I. *Microsc. Journ.*, 1859, Vol. VII, p. 165.
- HEURCK (H. van). — I. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. Anvers, 1880-81.
- II. *Traité des Diatomées*, 1899. Publié par l'Auteur.
- LAUTERBORN (R.). — I. *Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen*. Leipzig, 1896.
- MÜLLER (O.). — I. *Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen*. IV. Sonderabd. aus den Bericht. der Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 1901, Bd. XIX, Heft III. Berlin.
- II. *Ueber Achsen, Orientirungs- und Symmetrie-Ebenen bei den Bacillariaceen*. Sonderabd. aus den Bericht. der Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 1895, Bd. XIII, Heft 5. Berlin.
- MURRAY (G.). — I. *On the reproduction of some marine Diatoms* (Proceed. of Roy. Soc. of Edinburgh, Sess. 1896-97).

- PERAGALLO (H.). — I. Monographie du genre *Rhizozolenia* et de quelques genres voisins (*Le Diatomiste*, nos 8-9, 1892).
- et PERAGALLO (M.). — II. *Les Diatomées marines de France*, publiées par M. J. Tempère, à Grez-sur-Loing (Seine-et-Marne).
- SCHRÖDER (B.). — I. *Das Phytoplankton des Golfes von Neapel*, etc. (*Mittheilungen aus der zool. Station zu Neapel*, Bd. XIV, Hefte 1 et 2, 1900).
- SCHÜTT (F.). — I. *Centrifugales Dickenwachsthum der Membran und extramembranöses Plasma*. Sonderabd. aus den *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. XXXIII, Heft 4, 1899. Berlin.
- II. *Centrifugale und simultane Membranverdickungen* (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd., XXXV, Heft 3, 1900). Leipzig.
- III. *Das Pflanzenleben der Hochsee*, 1893.
- IV. *Ueber Auxosporenbildung der Gattung Chætoceros*. Sonderabd. aus den *Bericht. der Deutsch. Bot. Ges.*, Jahrg. 1889, Bd. VII. Berlin.
- V. *Ueber die Diatomaceengattung Chætoceros*. In *Botan. Zeitung*, 1888, nos 11 et 12.
- VI. *Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen*. Sonderabd. aus den *Bericht. der Deutsch. Bot. Ges.*, Jahrg. 1893, Bd. XI, Heft 10. Berlin.
- SHRUBSOLE (W. H.). — I. *On a new Diatom in the Estuary of the Thames* (*Journal Queck. Mikr. Club*, 1890, p. 259).
-

PLANCHE I.

FIGURE 1. — Tour de spirale formé par les divisions successives des cellules du *Rhizozolenia Stotterfothii* H. PERAGALLO, montrant ces cellules dans différentes phases de la division. $\times 200$.

FIG. 2. — Chromatophores du *Rhizozolenia Stotterfothii*, plus grossis. $\times 800$.

FIG. 3. — Frustules très peu siliceux de *Rhizozolenia Stotterfothii* formant des agglomérations enchevêtrées. $\times 100$.

FIG. 4. — Partie médiane d'une cellule de *Rhizozolenia Stotterfothii* à l'état de repos, présentant son côté ventral et montrant la disposition des chromatophores reliés entre eux par des filaments plasmiques, et radiants par rapport à la masse périnucléaire et au noyau *o*, vus de face. $\times 500$.

FIG. 5. — Cellule de *Rhizozolenia Stotterfothii* à l'état de repos, présentant sa face latérale et montrant la disposition des chromatophores reliés entre eux par des filaments plasmiques, et radiants par rapport à la masse périnucléaire et au noyau *o*, vus de profil. $\times 400$.

FIG. 6. — Processus de la division de la cellule chez le *Rhizozolenia Stotterfothii* H. PERAGALLO : voyage des deux jeunes noyaux, formés par la division récente du noyau de la cellule-mère, pour gagner leur place respective au milieu de la courbure intérieure concave des nouvelles cellules-filles. $\times 400$.

a. Les masses plasmiques périnucléaires *m'* et *m''*, ainsi que les jeunes noyaux qu'elles renferment, sont encore appliquées chacune contre la paroi interne de la partie médiane de chaque valve-fille, tout récemment sécrétée.

b. Elles glissent simultanément contre la paroi interne des valves-filles, en se dirigeant vers la courbure intérieure concave des nouvelles cellules-filles.

c. Elles atteignent cette courbure intérieure concave.

d. Elles s'éloignent alors progressivement l'une de l'autre, tandis que la croissance de tout le contenu cellulaire des cellules-filles commence à faire se déseiboiter les anciens connectifs, dont l'anneau d'emboîtement diminue de largeur.

e. Suite du même mouvement des masses plasmiques périnucléaires et des jeunes noyaux. Les anciens connectifs sont maintenant tout à fait déseiboités.

f. Par suite de la croissance progressive de tout le contenu cellulaire des nouvelles cellules-filles, les nouveaux connectifs, à mesure qu'ils étaient sécrétés, ont été poussés hors des anciens, lesquels se sont écartés par glissement de plus en plus l'un de l'autre. Dans la fig. f, les deux nouvelles cellules-filles ont acquis leurs dimensions définitives et les masses plasmiques périnucléaires *m'* et *m''*, avec les jeunes noyaux qu'elles renferment, ont gagné chacune, au milieu de la courbure intérieure concave de chaque nouvelle cellule, leur place respective.

FIG. 7. — a, b. Parties terminales d'un frustule de *Rhizozolenia Stotterfothii* vu du côté de sa face ventrale et dont la partie médiane n'a pas été dessinée. b, c. Deux calypres opposées de deux frustules voisins montrant, vus du côté de la face ventrale, leur mode d'accolement et l'agencement des épines. $\times 500$.

FIG. 8. — Deux calypres opposées de deux frustules voisins montrant, vus du côté de la face latérale, leur mode d'accolement et l'agencement des épines. $\times 500$.

FIG. 9. — Auxospore de *Rhizozolenia fragilissima* n. sp. P. BERGON (frustule sporangial du rétablissement de taille de l'espèce)? $\times 530$.

FIG. 10. — *Rhizozolenia fragilissima* n. sp. P. BERGON. a. Frustule sans contenu cellulaire, montrant l'emboîtement des connectifs. b. Cellule en voie de division. Phase analogue, pour cette espèce, à celle de la fig. 6 a, pour le *Rhiz. Stotterfothii*. c. Autre cellule montrant la disposition radiante des chromatophores par rapport à la masse plasmique périnucléaire latérale. $\times 400$.

FIG. 11. — *Lauderia Schröderi* n. sp. P. BERGON. Les épines bifurquées n'ont pas été dessinées dans la partie supérieure de la figure, de façon à bien montrer le mode d'insertion de l'épine centrale dans la dépression centrale de la valve et le mode de jonction de deux épines centrales opposées. $\times 600$.

FIG. 12. — Valve du *Lauderia Schröderi*. e. Point d'insertion de l'épine centrale. $\times 600$.

FIG. 13. — Moitié d'un frustule de *Lauderia Schröderi*, montrant en a et b deux valves internes. $\times 530$.

FIG. 14. — Frustule de *Lauderia Schröderi*, renfermant un endocyste ou statospore (spore de repos). e. Épine centrale de l'une des valves du frustule. d. Dépression centrale de l'une des valves de la spore de repos. $\times 530$.

FIG. 15. — Valve de spore de repos de *Lauderia Schröderi*. d. Point d'insertion d'un embryon d'épine (?) situé au fond de la dépression centrale. $\times 530$.

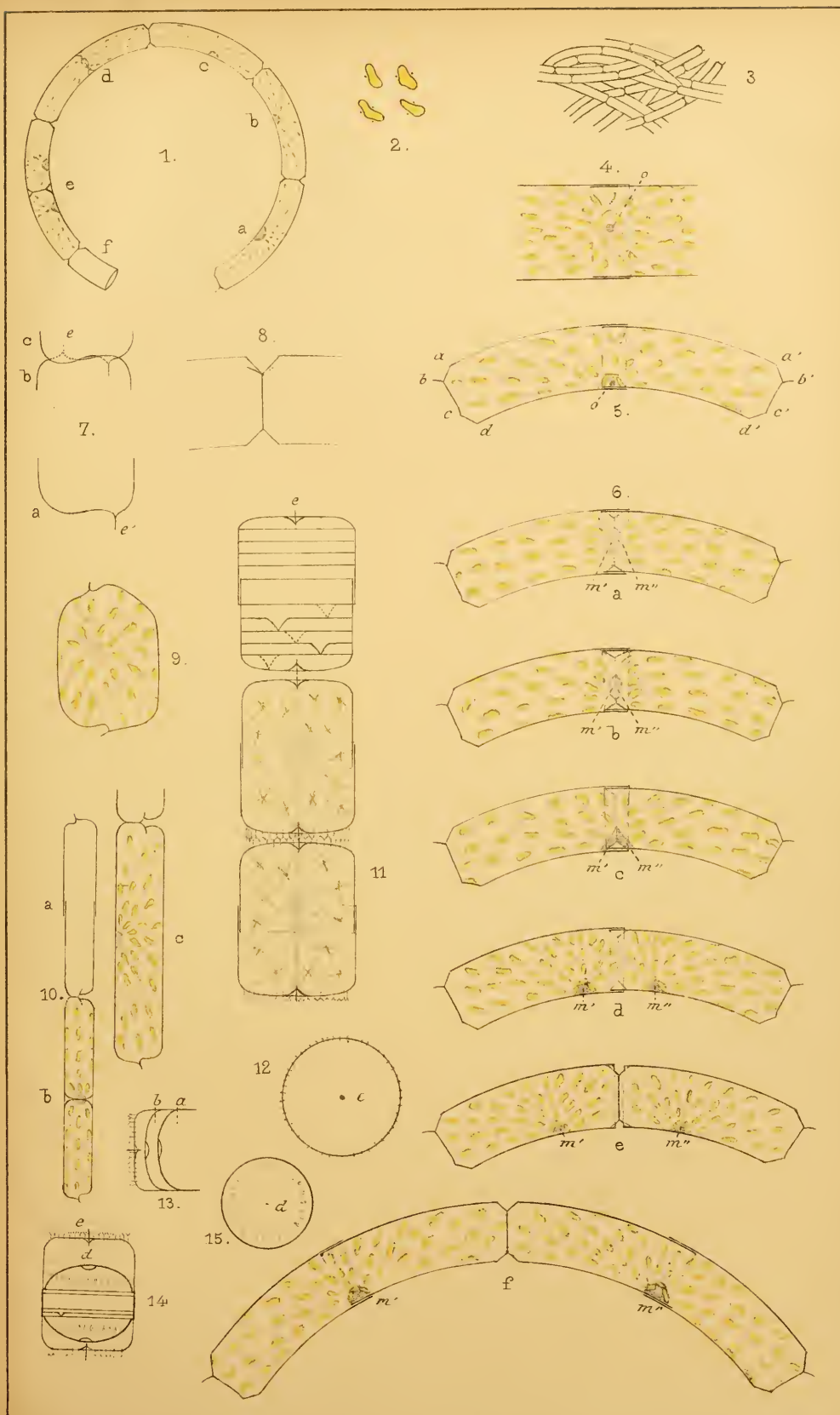
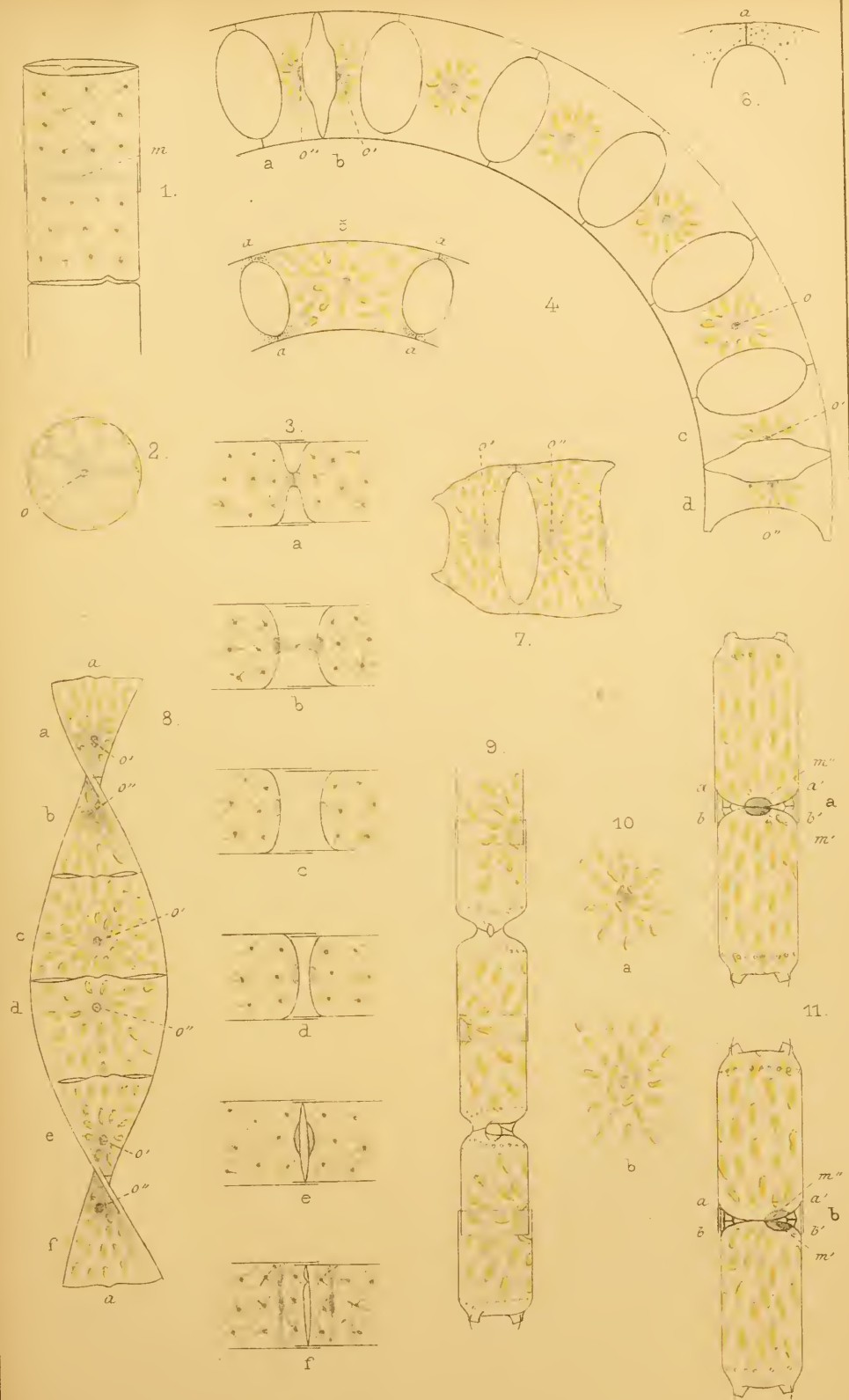


PLANCHE II.

- FIGURE 1. — Cellule du *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO à l'état de repos, avec les chromatophores étoilés et la masse périnucléaire centrale *m*. La partie inférieure de la figure montre le mode d'accolement de deux valves conjointes de deux frustules voisins. Les deux valves, en réalité contiguës, ont été représentées légèrement distantes l'une de l'autre, pour faire mieux comprendre leur mode d'accolement. $\times 300$.
- FIG. 2. — Disposition de la masse périnucléaire centrale dans une cellule de *Guinardia flaccida* présentant le côté de la face valvaire à l'observateur. On voit en *o* le noyau, englobé dans la masse périnucléaire, dont les prolongements bifurqués aboutissent chacun sur la face interne du frustule à un chromatophore. $\times 300$.
- FIG. 3. — Processus de la division de la cellule chez le *Guinardia flaccida* H. PERAGALLO. $\times 300$.
- a. Le noyau de la cellule-mère s'est divisé récemment en deux jeunes noyaux et le plasma s'est divisé également en deux corps plasmiques qui se sont retirés de la paroi de l'anneau d'emboîtement du connectif emboîté, en s'écartant de plus en plus l'un de l'autre et en formant, par leur écartement et leur retrait progressifs, une dépression circulaire de plus en plus profonde qui finira par séparer complètement les jeunes noyaux et les masses plasmiques périnucléaires, encore adjacentes dans la fig. a.
 - b. Immédiatement après cette séparation, a lieu le retrait des surfaces plasmi-ques rejointes encore par un filament de plasma.
 - c. Le filament de plasma, après s'être aminci progressivement, a disparu.
 - d. Les surfaces plasmi-ques se rapprochent de nouveau.
 - e. Elles se mettent en contact, et, aussitôt après, de convexes qu'elles étaient, deviennent concaves, commençant à prendre la forme des futures valves-filles, lesquelles sont alors secrétées.
 - f. Les jeunes noyaux, avec les masses plasmi-ques qui les entourent, ont quitté leur position contre la paroi interne de la partie médiane des valves-filles et commencent à gagner simultanément, en s'éloignant de plus en plus l'un de l'autre, leur place respective au centre de chaque nouvelle cellule-fille.
- FIG. 4. — Fragment de chaîne en spirale de l'*Eucampia Zodiacus* EHRENBURG, les cellules montrant la disposition des chromatophores radiants par rapport au noyau central *o*. Les cellules a et b, c et d, sont récemment divisées, et les deux jeunes noyaux *o'* et *o''* sont encore appliqués contre la paroi interne de la partie médiane des valves-filles non entièrement formées. $\times 500$.
- FIG. 5 et 6. — Disposition des granules (globules rouges de Bütschli?) groupés en a aux extrémités des appendices chez l'*Eucampia Zodiacus*. Fig. 6, deux appendices plus grossis avec les granules. Fig. 5, $\times 500$. Fig. 6, $\times 1000$.
- FIG. 7. — Auxospore en voie de division d'*Eucampia Zodiacus* (frustule sporangial du rétablissement de taille).
- FIG. 8. — *Streptotheca Thamesis* CLEVE, montrant la disposition des chromatophores radiants par rapport au noyau. Les cellules a et b, c et d, e et f sont divisées depuis peu, et les noyaux *o'* et *o''*, les nouvelles valves-filles ayant été secrétées, sont en train de gagner chacun leur position respective au centre des nouvelles cellules-filles. $\times 250$.
- FIG. 9. — Fragment de chaîne du *Cerataulina Bergonii* H. PERAGALLO, les cellules (à l'état de repos) montrant la disposition des chromatophores radiants par rapport à la masse périnucléaire latérale, et les granules aplatis et arrondis disposés circulairement sur le pourtour des valves. $\times 400$.
- FIG. 10. — a et b. Masse plasmi-que périnucléaire et noyau du *Cerataulina Bergonii*, vus de face, avec la disposition des chromatophores, les uns en cercle autour de la masse, les autres radiants. $\times 400$.
- FIG. 11. — Cellule de *Cerataulina Bergonii* en voie de division. a. Cellule montrant les deux masses périnucléaires *m'* et *m''* tout récemment divisées, ainsi que les jeunes noyaux qu'elles renferment, et appliquées contre la partie médiane de la paroi interne des nouvelles valves-filles en voie de formation. b. Même cellule, montrant les deux masses périnucléaires *m'* et *m''* qui commencent à voyager, avec les jeunes noyaux qu'elles renferment, les valves-filles une fois secrétées, pour gagner leur position respective latérale dans les nouvelles cellules-filles. $\times 400$.



IV

KIEFFERIA MUSÆ

(NOV. GEN., NOV. SPEC.)

CÉCIDOMYIDE NOUVELLE

PAR

J. KUNSTLER et J. CHAINE.

Peu de familles de l'ordre des Diptères ont été l'objet de travaux aussi nombreux que celle des Cécidomyidés; c'est ce qui ressort, du reste, de la bibliographie fort complète qu'en a donnée l'abbé Kieffer dans sa Monographie des Cécidomyies d'Europe et d'Algérie ⁽¹⁾, et sur laquelle nous n'avons pas à revenir ici. Depuis cette époque, la littérature scientifique s'est encore enrichie d'un assez grand nombre de publications. Néanmoins, malgré toutes ces observations et ces recherches, beaucoup d'espèces sont encore inconnues, et il arrive fréquemment que des formes nouvelles soient découvertes et décrites par des naturalistes. C'est ainsi que récemment l'un de nous a recueilli, sur des rameaux fructifères de bananiers, une Cécidomyide nouveau genre, le nom de *Kiefferia musæ*, le dédiant à l'abbé courte notice ⁽²⁾. Nous proposons pour cet organisme, type d'un nouveau genre, le nom de *Kiefferia musæ*, la dédiant à l'abbé Kieffer. La dénomination de *Kiefferia* existe déjà, mais seulement à l'état de synonyme de *Schizomyia*, qui lui a été préféré; nous estimons donc que ce nom est libre et que nous pouvons l'attribuer à un genre nouveau.

Le *Kiefferia musæ* est un très petit moucheron, dont la taille

(1) J.-J. KIEFFER. — Monographie des Cécidomyies d'Europe et d'Algérie (*Ann. de la Soc. d'En. om. de France*, vol. LXIX).

(2) J. KUNSTLER et J. CHAINE. — Notice sur une Cécidomyide nouvelle (*Compte rendu de la Soc. de Biologie Réunion biologique de Bordeaux*, mai 1902).

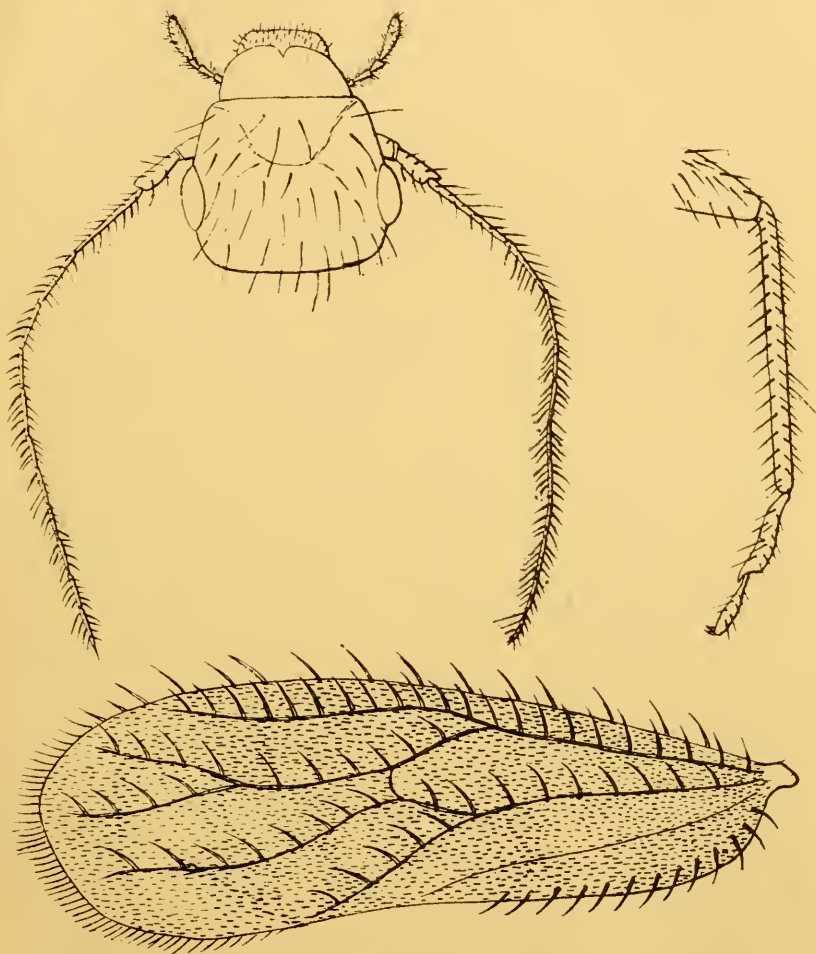
est d'environ 1 millimètre et demi à 2 millimètres. La tête est assez grosse, sa largeur est à peu près égale à celle du corps; vue par devant, elle est subtriangulaire. Le bas de la face est peu proéminent; la bouche ne fait pas saillie en forme de trompe et les pièces buccales ne sont presque pas apparentes, de sorte que le bas de la face semble être arrondi entre les palpes labiaux. La lèvre inférieure présente à sa base, de chaque côté, un palpe labial de quatre articles; le dernier article est arrondi en massue. Les palpes sont recouverts d'une pubescence fine, disposée sans ordre et entremêlée de poils épars longs et rigides.

Comme chez toutes les Cécidomyidés, les antennes sont très gracieuses : l'animal les porte relevées et arquées en arrière; elles sont insérées vers le milieu de la tête. Chaque antenne est constituée par deux articles basaux et un funicule moniliforme. A son extrémité proximale, le premier article du funicule présente un pédicule assez distinct, ce qui n'a pas lieu pour les articles suivants; ce pédicule s'emboîte dans une excavation assez peu profonde que présente, à son extrémité supérieure, le deuxième article basal. Les articles du funicule sont cylindriques, bien que présentant un diamètre un peu plus grand à leur extrémité inférieure qu'à leur extrémité supérieure. Les antennes sont très fragiles et se brisent facilement au niveau des articulations. Outre la pubescence fine qui les recouvre, les articles des antennes portent des soies assez allongées, toutes de même longueur, obliques par rapport au grand axe de l'article et disposées en verticilles plus ou moins réguliers.

Les yeux sont grands, très saillants, situés sur les parties latérales de la tête. Il n'y a pas d'ocelles.

Les ailes sont grandes et larges; leur extrémité postérieure est arrondie et leur base se rétrécit brusquement, presque à angle droit. La surface alaire est recouverte d'une pilosité dressée, très fine et très serrée; le long des nervures sont implantés des poils longs et dressés. Le bord supérieur et l'extrémité postérieure de l'aile sont munis de poils longs et dressés, analogues à ceux que portent les nervures. Des poils semblables à ces derniers, et au nombre d'une quinzaine environ, sont rangés, suivant une ligne courbe, le long du bord inférieur, près de l'extrémité antérieure. Comme chez toutes les Cécido-

myidés, la deuxième nervure de l'aile manque. La première nervure, *nervure subcostale* ⁽¹⁾, est bien développée et suit le bord supérieur de l'aile, sans en atteindre tout à fait l'extré-



mité. La troisième nervure, *nervure cubitale*, se détache de la première vers son milieu environ et se dirige, presque parallèlement à la première, vers l'extrémité postérieure; elle atteint presque le bord de l'aile. De la partie inférieure de cette dernière nervure s'en détache une quatrième, très courte, que des auteurs considèrent comme un rameau inférieur de la nervure

(1) Nous empruntons cette terminologie des nervures à Schiner et à Kieffer.

cubitale, qui serait alors ramifiée, tandis que d'autres, comme Kieffer et Schiner, la décrivent comme ne nervure spéciale qu'ils appellent *nervure discoïdale*. La dernière nervure, *nervure posticale* de Schiner, est ici bien développée et sort de la base de l'aile, comme la première; vers le milieu de sa longueur elle se bifurque en deux branches, dont une seule, la plus longue, atteint l'extrémité de l'aile. Il n'existe qu'une seule nervure transversale, très courte, qui relie la nervure cubitale à la cinquième. L'aile possède aussi un pli caractéristique des Cécidomyidés; ce pli est parallèle à la dernière nervure et a même toute l'apparence d'une nervure longitudinale.

Les pattes sont recouvertes de poils courts, serrés, appliqués contre le membre et entremêlés de poils plus longs, épars et dressés. Le tarse ne comprend que deux articles, dont le premier est le plus long; le dernier article du tarse porte, à son extrémité libre, deux crochets simples et recourbés.

L'abdomen est allongé, assez large vers sa partie moyenne, aminci à son extrémité postérieure; il est revêtu de poils courts, appliqués contre le corps, et de poils longs et dressés, mais plus rares. Il se compose de neuf anneaux, dont les huit premiers sont munis d'une paire de stigmates; le dernier, dans les deux sexes, porte l'armure génitale.

Les larves vivent sur les parties des rameaux fructifères des bananiers entrant en décomposition.

Pour classer le *Kiefferia musæ* dans la famille des Cécidomyidés, nous adopterons la classification de l'abbé Kieffer ⁽¹⁾, à l'exclusion de celles de Rondani, Loew, Schiner, etc., cette classification paraissant, en effet, beaucoup plus rationnelle que toutes les autres. La classification de l'abbé Kieffer reproduit en partie celle de Schiner avec certaines corrections, surtout en ce qui concerne les Hétéropézines.

L'être que nous venons de décrire ne peut être rangé dans aucune des trois sous-familles des Cécidomyidés établies par Kieffer. Les deux premières sous-familles, en effet, celles des Cécidomyines et celle des Lestrémines, entre autres caractères, possèdent toujours des tarsi à cinq articles; le *Kiefferia musæ* n'a que deux articles à ses tarsi. De même, l'organisme que

(1) J.-J. KIEFFER. — Synopse des Cécidomyies d'Europe et d'Algérie décrites jusqu'à ce jour (*Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Metz*, 20^e cahier, 2^e série, t. VIII).

nous étudions ne peut être classé parmi les Hétéropézines dont il diffère par la nervation alaire.

La nervation de l'aile du *Kiefferia musæ* est semblable à celle des Campylomyzides, premier groupe des Lestrémines, dans la classification de Kieffer; d'autre part, la pilosité de l'aile, le nombre des articles du tarse, etc., appartiennent aux Hétérouézines. Le *Kiefferia musæ* doit donc être considéré comme un genre nouveau établissant une forme de passage entre la sous-famille des Hétéropézines et celle des Lestrémines.

Jusqu'ici, il n'avait pas été signalé de forme de passage entre ces deux sous-familles, tandis qu'il en existait entre les autres. C'est ainsi que le passage des Cécidomyines aux Lestrémines a lieu par le genre *Diallactes*, Kieff., classé par Kieffer dans les Cécidomyines; tandis que les genres *Brachyneura*, Rond. (Hétéropézine), *Holoneurus*, Kieff. (Cécidomyine), etc. relient les Cécidomyines aux Hétéropézines.

Ce n'est que rarement que l'on a décrit des cas de dimorphisme chez les Diptères, qui se présentent tantôt chez un sexe, tantôt chez l'autre et quelquefois chez les deux à la fois.

Le *Kiefferia musæ* vient augmenter la série des cas observés en nous offrant un nouvel exemple de dimorphisme.

L'être anormal diffère très peu du type ordinaire, si ce n'est par l'atrophie des ailes.

Il y a cependant à noter que la tête est plus grosse, plus large et surtout plus arrondie; que l'abdomen est plus volumineux et plus renflé, principalement dans sa partie moyenne. Les ailes sont de simples miniatures, qui ont toutefois une forme assez semblable à celles de l'individu normal et dont la distribution des nervures est sensiblement modifiée. Les ailes ne s'étendent qu'à la moitié de la longueur de l'abdomen, tandis que, ordinairement, celui-ci est nettement dépassé; elles ne se rejoignent pas sur la ligne médiane du dos, de telle sorte que la région abdominale est nue sur une vaste étendue. On y voit le fin revêtement pubescent ordinaire et les nervures ainsi que le bord supérieur de l'aile présentent leur série de longs poils.

Jusqu'ici on n'a signalé que deux cas de dimorphisme chez les Cécidomyides portant tous deux sur les deux sexes et chez lesquels les deux formes, normale et anormale, ont été dé-

crites⁽¹⁾. L'un a été décrit chez *Monardia van-der-Wulpi*, de Meij., par de Meijere et l'autre chez *Monardia dimorphogyna*, Rbs., par Rübsaamen. Certains individus ont les ailes et les balanciers très atrophiés et montrent certaines variations dans le développement des nervures. Chez la femelle le phénomène peut être poussé bien plus loin que chez le mâle, et leur ailes être plus réduites et dépourvues de nervures. Il est à remarquer que les deux espèces qui présentent ces phénomènes de dimorphisme font partie de la sous-famille des Lestrémines de Kieffer, dont notre organisme est proche voisin, par exemple par sa nervation alaire, à tel point que nous avons dû admettre que c'était là une véritable forme de passage entre les deux sous-familles des Hétéropézines et des Lestrémines.

(1) Il est à rappeler ici qu'en 1898 l'abbé Kieffer a décrit une Cécidomyie aptère chez laquelle les deux ailes étaient remplacées par un appendice opaque, charnu et rouge comme le thorax, que l'on pouvait aussi, à cause de son insertion, considérer comme tenant lieu de balancier, dont il n'y avait pas de vestiges. Le mâle de cette espèce est demeuré inconnu à l'abbé Kieffer.

V

TRYPANOSOME DE L'ANGUILLE

PAR

J. SABRAZÈS et L. MURATET

(de Bordeaux)

Le sang d'*Anguilla vulgaris* contient un trypanosome que nous observons depuis trois ans et dont nous avons signalé l'existence à la Société linéenne de Bordeaux le 18 décembre 1901. Ce parasite, que nous avons découvert, a été décrit par nous et figuré dans diverses communications à la même Société (mars et 2 juillet 1902) et dans un travail publié le 3 août 1902 par la *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales de Bordeaux*. La vitalité de l'anguille ne paraît pas du reste être influencée par la présence de ces trypanosomes, ainsi que le démontre le fait suivant :

Une anguille, longue de 21 centimètres, fut placée, le 21 mars 1900, dans un cristalliseur contenant deux litres d'eau de la Ville et recouvert d'une lame de verre. Le sang de cette anguille montrait des trypanosomes. Cette anguille a, depuis cette époque, servi à diverses expériences : on lui a fait des injections sous-cutanées et intra-cardiaques de solutions aqueuses d'acétate de plomb; elle a eu une eschare de 1 centimètre et demi de largeur disposée en anneau autour du corps, eschare déterminée par le sel de plomb; la plaie n'a pas tardé à se cicatriser. A plusieurs reprises on a prélevé du sang dans le cœur de cette anguille, ainsi qu'au niveau des ouïes. L'eau du bocal n'a systématiquement jamais été renouvelée depuis cette date; aussi, hébergeait-elle de nombreux micro-organismes, bactéries, algues vertes, infusoires ciliées: cette eau restait toutefois limpide.

Le 11 novembre 1900, l'anguille mesurait 28 centimètres de long; le 8 mai 1901, 31 centimètres. A cette date, l'animal mord quand on veut le saisir. Son accroissement en longueur contraste avec sa grosseur qui est restée stationnaire. Les téguments de l'anguille ont viré du noir au gris clair.

Le 23 octobre 1901, la longueur était de 31 centimètres et demi. Les trypanosomes, extrêmement mobiles, ont été trouvés à chaque examen du sang, depuis le début de l'expérience (mars 1900) jusqu'à la fin (décembre 1901¹).

Les anguilles adultes, d'une longueur de 25 à 30 centimètres et de 4 à 5 centimètres de circonférence, capturées pendant les divers mois de l'année (1900-1901) à Portets, dans la Garonne et dans les ruisseaux où se déversent les eaux d'un puits artésien, ont toutes, sans exception, des trypanosomes dans le sang. Par contre, on n'en voit pas dans le sang d'anguilles de même provenance, mais beaucoup plus petites (de 6 à 16 centimètres de longueur et de 0,04 à 2 centimètres 6 de circonférence).

Au mois d'août 1902, toutes les anguilles de 11 à 33 centimètres de longueur prise à Villandraut, dans le Ciron (affluent de la Garonne, qui se jette dans ce fleuve à 15 kilomètres environ en amont de Portets) et dans un étang se déversant dans le Ciron, mais de telle manière que les anguilles ne peuvent remonter du Ciron dans l'étang, contenaient des trypanosomes dans leur sang. Nous n'avons pas réussi à en trouver dans le sang d'anguilles adultes, de 28 à 30 centimètres de longueur et de 4 à 5 centimètres de circonférence, vivant en liberté ou conservées pendant plusieurs mois dans des bocaux, pêchées dans le bassin d'Arcachon ou aux environs de Lesparre, dans une jalle.

Des anguilles de gros volume examinées à la station zoologique d'Arcachon, en août 1902, ne montraient pas non plus de trypanosomes.

Pendant le mois de septembre, onze anguilles pêchées dans l'Océan et dans la Seudre, à La Tremblade, ne contenaient pas de trypanosomes dans leur sang. Des recherches faites sur

(¹) On peut conserver indéfiniment une anguille vivante dans un cristalliseur, même sans jamais renouveler l'eau, si l'anguille y est seule. Il n'en est plus ainsi quand elle s'y trouve avec d'autres animaux de même espèce. Cela est important à savoir pour une étude prolongée.

notre demande par M. Coulangeat, préparateur au laboratoire de M. Schneider, sur le sang d'anguilles prises soit dans les environs de Poitiers — et originaires du Clain ou de la Vienne — jusqu'à Châtellerault, soit à côté d'Angers, et pêchées dans la Loire depuis janvier jusqu'à la fin du mois de juin 1902, n'ont pas montré un seul trypanosome.

Pour savoir si une anguille est parasitée, il suffit de faire sourdre par pression une goutte de sang des branchies et de l'examiner séance tenante, entre lame et lamelle, avec un grossissement de 200 à 300 diamètres.

En puisant dans le sang du cœur, sur l'animal vivant, on peut faire des préparations persistantes. Le sang d'anguilles mortes depuis vingt-quatre heures environ sera utilisé aussi pour les frottis. Le sang d'anguille vivante se coagule très vite dès qu'il vient sourdre à travers le petit orifice fait au myocarde; l'obtention de préparations sèches très favorables exige une assez grande dextérité. Plusieurs heures après la mort, le sang prélevé dans le cœur a moins de tendance à se coaguler instantanément au contact des autres tissus; les trypanosomes, très vivaces, sont étalés sur lames avec la goutte de sang et fournissent un excellent matériel d'étude.

A l'état frais, sur des préparations bordées de paraffine, on reconnaît d'emblée ces trypanosomes à leur mouvement de fouet ultra-rapides, en spirale dentelée, qui les plient et replient alternativement dans un sens puis dans l'autre, avec de très brèves détentes. En outre de la rotation alternante sur place, on saisit parfois une velléité de propulsion par reptation, le flagellum en avant, dans les formes longues.

On est frappé par l'inégalité de volume de ces trypanosomes, qui va du simple au triple et au-dessus.

Leur nombre varie beaucoup; souvent très élevé chez les grosses anguilles (parfois 5 à 6 par champ microscopique), il peut être très minime chez les petites.

Dans ces conditions, bien que ces trypanosomes restent vivaces pendant plusieurs heures, et malgré l'amointrissement progressif de leur agilité, qui rend leur observation plus facile, il serait impossible de se rendre compte de leur structure. Adressons-nous à d'autres méthodes d'examen. Des frottis bien étalés, séchés par agitation rapide à l'air libre, fixés immédia-

tement par le Flemming et colorés par la phéno-safranine à chaud, donnent une image nette des parasites, figés pour ainsi dire dans leur forme, à diverses phases de leurs mouvements. Le corps protoplasmique en fuseau allongé, contourné suivant le grand axe, incurvé dans divers sens, est bordé sur un côté par une membrane claire, d'aspect godronné, qui s'étend à partir d'une extrémité munie d'un long flagelle (avec lequel elle paraît être en continuité) vers l'autre extrémité sans l'atteindre; elle se termine là, au voisinage d'une granulation très chromatique, située toujours au même niveau, dont la constance et la fixité décèlent l'importance morphologique. Un peu au-dessus de cette granulation — que par analogie avec les descriptions de parasites analogues mais d'espèces différentes, faites si magistralement (14 et 18 octobre 1901) par MM. Laveran et Mesnil, nous désignerons du nom de centrosome — le corps du parasite se termine en pointe assez aiguë, sans qu'il y ait à ce niveau trace de flagelle. Au milieu environ du corps protoplasmique apparaît une lacune presque incolore, sorte de logette ovale qui semble vide et qui correspond au noyau, ainsi que nous le verrons plus loin. Ces préparations mettent surtout bien en évidence le flagelle très long infléchi et quelquefois contourné en anse (*fig. 1*). On pourrait méconnaître la longueur considérable de ce flagelle — qui peut excéder le tiers de la longueur totale — sur des préparations insuffisamment fixées.

D'autres procédés mettent en évidence les granulations protoplasmiques nombreuses et serrées (*fig. 2*); citons, après fixation par l'alcool absolu, le phénate de thionine, la fuschine diluée, les mélanges d'éosine bleu de méthylène — acétone, acétal, méthylal, créosote (avec différenciation par le tannin-fuschine-orange); mais le noyau n'apparaît pas.

En recourant à des colorants plus énergiques, tels que la fuschine phéniquée, et en mordant par un acide, nous avons réussi à mettre en évidence le noyau : c'est un amas de chromatine assez homogène parfois avec un point plus dense, sans membrane, occupant la logette signalée plus haut et qui est un peu plus rapprochée de la base du flagelle que du centrosome. Les divers réactifs de la chromatine du noyau des protozoaires, réactif dérivés de la méthode de Romanowski (combinaisons d'éosine et de bleu de méthylène), nous ont permis également d'obtenir, sur le fond bleu violacé du corps

protoplasmique, une coloration rose violacé du noyau et du centrosome et une teinte rougeâtre du flagelle et de la membrane (*fig. 5*).

Il existe des différences assez notables entre les petits et les grands trypanosomes⁽¹⁾; ces différences s'accusent sur les préparations traitées par la fuchsine phéniquée. Les petits ($15\ \mu$ sur $0\ \mu\ 87$ environ) ont un très long flagelle, une membrane ondulante mince, un noyau compact sans lacune autour, un centrosome très apparent (*fig. 3*). Les grands (30 à $41\ \mu$ sur $2\ \mu\ 6$) se caractérisent par l'exubérance de la membrane ondulante et par le volume et la pâleur (parfois extrême) de leur noyau irrégulièrement rond ou ovale ou un peu étranglé (*fig. 4*), inclus dans une cavité protoplasmique à la façon d'une amande dans sa coque. Mais, entre ces deux modalités de taille et d'aspect, on trouve tous les intermédiaires : $17\ \mu$, $20\ \mu$, $34\ \mu$, $40\ \mu$ (*fig. 6*), ce qui nous permet de penser qu'il ne saurait s'agir ici que d'une seule espèce de trypanosome à divers degrés d'évolution.

Comment se multiplie ce trypanosome que nous avons découvert et décrit? Nous ajournons la réponse à cette question, n'ayant pas réussi à voir des figures de division démonstratives; les seules formes anormales que nous ayons constatées et qui représentent peut-être un début de segmentation longitudinale sont figurées ici sans commentaires (*fig. 7, 8, 9*).

Nous réservons aussi l'étude de l'inoculation de ce parasite aux anguilles de mer, ainsi que tout ce qui rattache au mode d'infestation spontanée.

Nos recherches sur le trypanosome de l'anguille avaient été publiées lorsque a paru un travail de MM. Laveran et Mesnil sur les Trypanosomes des poissons, travail dans lequel ces auteurs décrivent un trypanosome rencontré par eux dans le sang d'une anguille provenant de la rivière Sarthe. Ils ont vainement recherché ce parasite dans le sang des anguilles des étangs de Garches (Seine-et-Oise) et de celles achetées sur le marché de Paris. MM. Laveran et Mesnil ont noté, comme nous l'inégalité de taille de ces trypanosomes et leur état grossièrement granuleux; si bien que, n'ayant pas encore eu

(1) Dans les mensurations suivantes n'est pas comprise la longueur du flagellum, qui, nous le répétons, peut excéder le tiers de la longueur totale du trypanosome.

connaissance de notre travail, ils avaient proposé dans leur manuscrit, adressé le 10 juillet à l'*Archiv für Protistenkunde*, le nom de *Trypanosoma granulosum*. Depuis lors, MM. Laveran et Mesnil ont fait de nouvelles recherches sur le Trypanosome de l'anguille, et voici comment ils s'expriment sur ce point :

« Le 12 juillet, nous avons reçu de Sablé (Sarthe), par les soins du conducteur des ponts et chaussées, 5 anguilles. Elles nous sont parvenues en parfait état; l'une d'elles était encore vivante. Toutes renfermaient dans leur sang le *trypanosoma granulosum*; il y était ou assez rare ou même non rare. Nous avons pu vérifier les détails de structure décrits dans le paragraphe III de notre mémoire. Nous n'avons pas vu de formes de multiplication.

» Une anguille, n'ayant jamais montré de trypanosomes, est inoculée, dans le péritoine, avec du sang de l'anguille encore vivante mélangé à de l'eau physiologique citratée. Le sang de l'anguille inoculée, examiné douze et dix-sept jours après, a montré des trypanosomes, mais ils étaient extrêmement rares.

» Sur neuf anguilles examinées à Roscoff (Finistère), dans la première quinzaine d'août, une seule a montré des trypanosomes très rares.

» La première description du *Trypanosoma granulosum* est due à Sabrazès et Muratet, de Bordeaux. Les anguilles parasitées avaient été pêchées dans la Garonne, à Portets, et mesuraient de 25 à 30 centimètres de longueur. Des anguilles de même taille pêchées en divers autres points de l'ouest de la France n'avaient pas de trypanosomes.

» La description de Sabrazès et Muratet, très détaillée et très précise, concorde avec la nôtre; les chiffres donnés pour la longueur du parasite et qui ne concernent sans doute que le corps proprement dit, sont seulement un peu plus faibles que les nôtres.

» Les auteurs ne donnent pas de nom à leur trypanosome »

En réalité, nous avons toujours désigné ce parasite du nom de « trypanosome de l'anguille » par analogie avec les dénominations de parasites du même ordre, tels que trypanosome

TRYPANOSOME DE L'ANGUILLE

(J. SABRAZÈS & L. MURATET)



Fig. 1

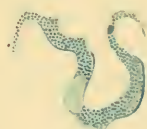


Fig. 2



a

b

Fig. 3

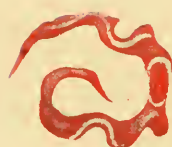


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

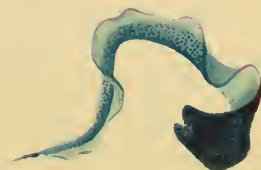


Fig. 9

de la sole, du brochet, etc., et nous croyons cette dénomination suffisante, d'autant plus que le trypanosome de l'anguille ne nous a pas paru beaucoup plus granuleux que ceux des autres poissons.

Légende.

FIGURE 1. — Fixation par le Flemming, coloration par la phéno-safranine à chaud.

FIG. II et FIG. III b. — Fixation par l'alcool absolu, coloration par le phénate de thionine.

FIG. III a et FIG. IV. — Fixation par l'alcool absolu, coloration par la fuchsine phéniquée et mordantage par un acide.

FIG. V. — Fixation par l'alcool absolu, coloration par l'éosine, bleu de méthylène, borax.

FIG. VI, VII, VIII et IX. — Fixation par l'alcool absolu, coloration par divers mélanges qui donnent sensiblement les mêmes résultats et dont quelques-uns nous sont personnels : éosine, bleu de méthylène, méthylal, acétone, acétal, créosote.

VI

NOTE SUR UN MODE DE SPORULATION

OBSERVÉ CHEZ LE *Biddulphia mobiliensis* BAILEY

PAR

P. BERGON.

J'exposerai sommairement dans cette note, rédigée au moment même où va paraître le *Bulletin de la Société scientifique d'Arcachon*, un mode de sporulation très intéressant que j'ai observé tout récemment chez le *Biddulphia mobiliensis* BAILEY, et qui a une grande analogie avec celui que Murray a décrit (1) chez un *Coscinodiscus* et chez plusieurs espèces de *Chaetoceros* (1). Je me réserve d'y revenir dans une publication prochaine, lorsque j'aurai pu compléter mes recherches, et de traiter alors ce sujet dans tous ses détails. J'ai pu suivre déjà un certain nombre de phases de ce processus et je suis convaincu qu'il n'y a pas là, comme on aurait peut-être été tenté de le supposer, quelque état de contraction malade du plasma de la cellule ou plasmolyse morbide, mais bien un mode de sporulation absolument normal et probablement, sinon général, du moins très répandu chez beaucoup d'espèces de diatomées.

Voici la série des faits observés jusqu'ici :

Ayant opéré vers le milieu de novembre 1902 (10 novembre) quelques sondages devant la plage du Moulleau et au pied des

(1) Pour les indications relatives au titre de l'ouvrage de Murray que je cite, consulter l'Index bibliographique joint à mon travail sur les *Diatomées du Bassin d'Arcachon* publié dans le présent Bulletin.

Grandes Dunes, je rencontrai dans ces récoltes une immense quantité de cellules parfaitement endochromées de *Biddulphia mobiliensis*, à l'exclusion presque de toute autre espèce. Ayant renouvelé ces sondages à différentes profondeurs et de l'autre côté du Bassin, vers la pointe du Cap (à la hauteur du sémaphore et du phare), je pus me convaincre que tous les fonds du Bassin d'Arcachon, compris entre les Grandes Dunes et le Moulleau d'une part, et la presqu'île du cap Ferret aux environs du phare et du sémaphore d'autre part, étaient littéralement recouverts d'une couche d'innombrables cellules de ce *Biddulphia*. Toutes ces cellules étaient parfaitement vivantes et normalement endochromées. Je n'y ai pas constaté la présence de spores de repos.

Un fait intéressant à noter est que cette même espèce était, sinon absolument, du moins presque totalement absente des pêches pélagiques faites à cette époque dans le Bassin.

Peu de jours après le *Biddulphia* commença à se montrer moins rare dans les récoltes pélagiques, il y devint en très peu de temps beaucoup plus fréquent, et, le 20 novembre, il y était déjà abondant. Il ne cessa alors de se multiplier et se rencontra bientôt en très grandes quantités.

Je fis, dans les localités déjà explorées précédemment, de nouveaux sondages fin novembre et au commencement de décembre. Je rencontrai dans ces récoltes à peine quelques frustules de *Biddulphia*. Toutes les cellules de cette espèce qui, au commencement de novembre, se trouvaient dans les fonds, paraissant traverser une période de repos, étaient montées dans les couches d'eau supérieures, très probablement pour entrer dans une ère de végétation plus active.

C'est en effet ce qu'ont démontré les observations ultérieures.

Pendant le mois de décembre, les récoltes continrent un très grand nombre de cellules de *Biddulphia*, à l'état de pureté presque absolue. Pendant tout ce temps, ces cellules ne cessèrent de se multiplier par des divisions incessantes.

C'est dans une pêche du 25 décembre que je vis apparaître pour la première fois (de nouvelles recherches me firent retrouver, mais rarement, le même processus dans les récoltes des

deux ou trois jours précédents) le mode de sporulation dont la description, bien incomplète encore, fait l'objet de cette note.

Dans beaucoup de cellules de *Biddulphia mobiliensis* de dimensions moyennes, plutôt petites, je constatai la présence certaine de spores absolument analogues à celles dessinées par Murray (I, pl. II, fig. 2 a, 2 b et 3; pl. III, fig. 1-2), lesquelles appartiennent au *Coscinodiscus concinnus* et au *Chaetoceros borealis*. J'aperçus également, dans la récolte, quelques cellules de *Chaetoceros*, dans un état absolument identique à celui représenté par Murray, pl. III, fig. 2.

Les cellules de *Biddulphia* contenant ces spores avaient toutes les connectifs beaucoup plus développés qu'à l'ordinaire. Cet allongement des connectifs a évidemment pour but de laisser plus de place pour la formation des nombreuses spores futures.

Je ne puis dire encore si, au commencement du processus de sporulation, un retrait des surfaces plasmiques intervient, comme cela a lieu pour le processus ordinaire de division de la cellule. Ce que je puis affirmer, c'est que le noyau se divise, ainsi que la masse plasmique périnucléaire, et que deux membranes spéciales, à peine visibles, sont sécrétées, qui partagent la cellule-mère en deux cellules-filles et dont les surfaces externes bombées sont en contact par la partie supérieure des courbures convexes, simulant deux valves-filles en contact. Ces membranes sont-elles vraiment des valves-filles très peu siliceuses destinées à protéger les spores pendant leur formation, ou seulement les parois d'une sorte de poche qui entourerait et renfermerait les groupes de spores en épousant, à l'exception d'un côté, la face interne des frustules, c'est là un point que des recherches ultérieures me permettront, je l'espère, d'élucider.

Ces deux parois membraneuses une fois formées, les jeunes noyaux se divisent et le contenu cellulaire de chaque cellule-fille se partage en deux parts arrondies subglobuleuses, chacune contenant sa masse périnucléaire avec noyau inclus. Des divisions successives ont ensuite lieu dans chaque moitié de la cellule-mère primitive, portant le nombre des spores pour chaque moitié, d'abord de 2 à 4, puis de 4 à 8, puis de 8 à 16,

chaque spore se divisant en deux autres spores, *chacune de ces spores contenant une masse périnucléaire avec noyau inclus*. Au fur et à mesure des divisions successives, les spores deviennent naturellement de plus en plus petites et de plus en plus exactement sphériques. Je n'ai pu, jusqu'ici, pousser plus loin les observations. Il est possible que l'on puisse rencontrer 32 spores par moitié de cellule ou peut-être même davantage.

Que deviennent ces spores une fois formées? Il ne m'a pas été possible encore de m'en rendre compte d'une façon définitive. Cependant la manifestation de certains phénomènes, que j'ai constatés depuis longtemps chez d'autres espèces, sans avoir pu, jusqu'à ce moment, en découvrir l'explication, et que Murray a également observés au cours de ses recherches, permet de formuler, à ce sujet, une hypothèse très vraisemblable.

A certaines époques, j'ai rencontré, notamment chez le *Rhizozolenia Stollerfothii*, des agglomérations de frustules comme englobés dans une masse hyaline. Ces frustules sont d'assez petites dimensions, très peu siliceux, souvent vides de leur contenu cellulaire, ordinairement accolés bout à bout par courtes chaînes courbes et légèrement spiralées de deux ou trois frustules, ces chaînes étant emmêlées et enchevêtrées. J'ai dessiné, dans la fig. 3 de la pl. I qui accompagne mon travail sur les Diatomées du Bassin d'Arcachon publié dans ce même Bulletin, une de ces agglomérations que j'ai observées aussi bien à Arcachon qu'à Carantec (Finistère), où j'ai récolté en septembre 1901 le *Rhiz. Stollerfothii* en grande abondance.

J'ai trouvé également des agglomérations de très petits *Chaetoceros* et, tout récemment encore, d'*Asterionella spathulifera* CLEVE, ces dernières formant comme de petits paquets compacts de frustules pressés les uns contre les autres, et paraissant entourées d'une sorte d'enveloppe membraneuse.

A ce propos, j'ai pu constater une particularité très frappante. Ces agglomérations d'*Asterionella* ont toutes une forme identique. Elles sont, en beaucoup plus grand, comme le moulage provenant d'un moule qui aurait la forme

de la partie élargie et spatulée des frustules de cet *Asterionella*.

La disposition des petits frustules contenus dans ces masses est très spéciale. Ils sont tous placés et serrés côte à côte, et orientés de la même façon, toutes les spatules se trouvant dans la partie élargie de la masse et les tiges de ces spatules convergeant par leurs extrémités, de façon à donner à l'ensemble lui-même un aspect de spatule ou de raquette sans manche, les frustules situés sur la périphérie étant arqués dans leur longueur, comme si, pendant leur croissance, ils avaient épousé la courbure des contours de l'enveloppe membraneuse.

Cette disposition si typique des frustules agglomérés donnerait à supposer que ces masses, contenues à l'origine, sous forme d'une très petite agglomération de spores, dans des cellules d'*Asterionella*, en seraient sorties par la suite, et auraient commencé à croître, tandis que les spores incluses, croissant concurremment, seraient devenues les frustules réunis en groupes compacts rencontrés dans mes récoltes. La forme de spatule que revêtent ces agglomérations s'expliquerait alors par ce fait que, dans les cellules où elles prennent naissance, elles n'en occuperaient que la partie élargie, le reste de la cellule, presque linéaire, étant beaucoup trop étroit pour pouvoir contenir des spores.

De quelle façon aurait lieu la croissance de ces spores et la formation des frustules? De nouvelles recherches permettront seules de résoudre ces intéressantes questions.

Ce qui, pour l'instant, paraît très vraisemblable, et, même, à mon sens, presque certain, c'est la connexion qui existe entre le mode de sporulation observé par Murray et par moi, et la formation des paquets de frustules agglomérés. C'est d'ailleurs à la même conclusion qu'aboutit Murray, qui a rencontré et dessiné (I, pl. II, fig. 4-5) des agglomérations analogues de petits *Coscinodiscus concinnus*, et les différentes observations qu'il a pu faire et dont je reparlerai lorsque je traiterai, dans une publication prochaine, ce sujet d'une façon plus détaillée, viennent encore confirmer cette manière de voir. Je compte rechercher si mes récoltes contenant le *Biddulphia mobiliensis* en voie de sporulation ou si

mes pêches subséquentes ne renferment pas des agglomérations semblables de frustules de cette espèce, agglomérations dont l'existence me paraît très probable ⁽¹⁾.

Une question se pose ensuite. Que deviennent ces frustules agglomérés?

La récolte du 25 décembre 1902, dans laquelle se trouvaient en grande quantité les cellules de *Biddulphia mobiliensis* en état de sporulation, contenait également de nombreux frustules de la même espèce, montrant toutes les phases du processus de rétablissement de taille. La coïncidence des deux processus dans une même récolte était-elle fortuite ou n'indiquait-elle pas plutôt qu'il pouvait y avoir un lien entre les deux processus? Ces petits frustules agglomérés, qui semblent issus par un processus de sporulation, formeraient-ils à leur tour des auxospores amenant un rétablissement de taille? Je n'ai pu encore approfondir et étudier en détail toutes ces importantes questions. Mais j'ai gardé et fixé, à l'aide du mélange de Flemming, plusieurs pêches faites le 25 décembre ainsi que les jours suivants, et j'espère être à même, grâce à des recherches ultérieures, d'élucider ces différents problèmes.

(1) De nouvelles recherches sont également nécessaires pour déterminer avec certitude si les agglomérations observées par Murray et par moi chez les différentes espèces mentionnées ci-dessus sont toutes de même nature, car il importe de ne pas confondre les paquets de cellules, dont les figures 4 et 5 de Murray (I, pl. II) représentent le type, avec certains frustules plus ou moins déformés, que l'on rencontre parfois dans les récoltes, soit solitaires, soit réunis en plus ou moins grand nombre et comme soudés ensemble, et qui sont, ainsi que l'ont très judicieusement remarqué certains auteurs, le résidu siliceux de diatomées ingérées par de très petits animaux marins, qui se nourrissent du contenu vivant des cellules et rejettent ensuite les carapaces. J'ai été longtemps intrigué notamment par des frustules de plusieurs espèces de *Rhizolenia*, que je rencontrais légèrement pliés et plissés, souvent comme soudés côte à côte et coudés en différents endroits, de façon à former, dans leur ensemble, une figure polygonale. La découverte que je fis, à l'intérieur de nombreux exemplaires de noctiluques abondants dans les pêches d'alors, de frustules identiquement déformés, me donna l'explication de ce fait.

Comme les agglomérations de *Coscinodiscus concinnus* que Murray a observées renfermaient de petites cellules paraissant bien vivantes et réunies par paquets de 4, 8 ou 16 contenus dans une fine membrane, comme d'autre part les frustules agglomérés d'*Asterionella* que j'ai étudiés avaient tous l'orientation si spéciale décrite plus haut, pour ces différentes raisons il semble certain que ces agglomérations sont de tout autre nature que les amas de frustules digérés et rejetés par les animaux marins. Le cas est plus douteux pour les agglomérations de *Rhizolenia Stollertfothii* et de *Chaetoceros* que j'ai rencontrées. Je reviendrai sur ce sujet dans ma prochaine publication.

Ces processus de sporulation et de rétablissement de taille, qui eurent lieu partout en même temps dans le Bassin d'Archachon, se produisirent pendant quelques jours. Puis, au courant de janvier 1903, je rencontrai dans mes récoltes de très grands frustules sporangiaux issus par rétablissement de taille, lesquels commençaient à se diviser et à se multiplier. Au bout de peu de temps, la quantité de frustules de *Biddulphia* récoltée devint prodigieuse. Cette abondance ne se démentit pas jusque vers le 25 janvier, époque à laquelle intervint de nouveau le processus de rétablissement de taille, qui se manifesta encore pendant quelques jours. Il ne fut pas suivi, comme la première fois, d'une recrudescence dans la quantité des frustules de *Biddulphia* récoltés. Au contraire, en ce moment (commencement de février), cette espèce est en décroissance, une autre espèce apparue déjà depuis longtemps, mais jusqu'alors peu abondante, étant soudain entrée en végétation active et ayant comme étouffé le *Biddulphia* : l'*Asterionella spathulifera* CLEVE, dont les chaînes ténues, disposées en élégantes spirales, ont envahi le Bassin en innombrables quantités.

Tels sont les faits que j'ai pu observer jusqu'ici.

Il est intéressant d'en rapprocher tout un autre ordre de phénomènes concernant également le *Biddulphia mobiliensis*, et que Murray a relatés dans la publication déjà citée (I, p. 212-213).

Il dit avoir rencontré, dans une pêche faite en avril 1896, au large de Gigha (Écosse), et qui contenait cette espèce en grande quantité, certaines cellules renfermant un petit frustule très peu siliceux, de forme assez différente de celle des frustules ordinaires. Il donne (I, pl. I, fig. 2-3) deux phases successives de ce processus de formation d'un frustule interne qui ne doit être, à mon avis, pas autre chose qu'une statospore ou spore de repos.

En août de cette même année, il retrouva en grande abondance, sur les côtes ouest d'Écosse, ces endocystes libres et se reproduisant par division, sans qu'il y eût, dans cette récolte, la moindre cellule de la forme ordinaire du *Bidd. mobiliensis*.

En décembre 1896, la forme caractéristique de cette espèce

était, par contre, commune sur ces côtes, sans qu'alors on pût rencontrer la forme sporangiale.

Murray a également constaté la présence d'endocystes analogues dans des cellules de *Coscinodiscus concinnus*. On en trouvera la description et les figures dans l'ouvrage cité plus haut, p. 213-214, pl. I, fig. 7 et pl. II, fig. 1 a-1 b. J'ai rencontré, pour ma part, une seule fois, un pareil endocyste contenu dans la cellule d'un *Coscinodiscus*, que je n'ai pu déterminer exactement.

Il résulte de l'ensemble de ces observations multiples que la vie des différentes espèces de diatomées mentionnées dans cette note semble se décomposer en cycles comprenant toute une série de phénomènes successifs complexes, phénomènes qui paraissent identiques, ou du moins très analogues pour toutes ces espèces.

Il est très probable que le processus de formation d'endocystes correspond à une période de repos (avril en Écosse pour le *Bidd. mobiliensis*), laquelle prend fin par l'entrée en végétation active de ces endocystes (août en Écosse pour le *Bidd. mobiliensis*).

C'est ici que viennent s'ajouter les observations que j'ai pu faire dernièrement dans le Bassin d'Arcachon. Ainsi que je l'ai dit plus haut, je n'ai pu rencontrer d'endocystes chez les cellules de *Biddulphia* récoltées dans les sondages des fonds du Bassin, en novembre 1902, normalement endochromées et absolument identiques aux cellules ordinaires de l'espèce. Je n'ai également trouvé, dans les pêches de surface qui ont précédé celles faites fin novembre, lesquelles contenaient les mêmes cellules ordinaires de l'espèce et normalement endochromées, rien de pareil aux endocystes en voie de division trouvés par Murray au mois d'août sur les côtes d'Écosse. Il y a là, évidemment, un point obscur, que des recherches ultérieures viendront sans doute éclaircir, permettant de reconstituer ce chaînon, manquant à la chaîne complexe que forment les différentes phases de ce cycle végétatif si curieux.

Quoi qu'il en soit, le commencement du mois de décembre, en Écosse comme à Arcachon, semble coïncider, pour ce *Biddulphia*, avec la présence, dans les eaux de surface, d'une grande quantité de cellules de la forme achevée, caractéris-

tique de l'espèce, les détails de structure et le relief des frustules s'étant, pour les exemplaires récoltés en Écosse, comme précisés et perfectionnés (par suite de quel processus?) du mois d'août au mois de décembre (voir Murray, I, p. 213). Puis se produit (fin de décembre à Arcachon, pour le *Bidd. mobiliensis*), un mode de sporulation spécial, accroissant dans des proportions prodigieuses la quantité déjà considérable des cellules de l'espèce, un processus de rétablissement de taille intervenant également, qui paraît être simultané ou immédiatement consécutif.

C'est à cette époque que se place certainement, au moins pour le Bassin d'Arcachon, le maximum de l'activité végétative du *Biddulphia mobiliensis*. On le voit ensuite, après avoir, en immenses quantités, envahi pendant une quinzaine de jours les eaux de surface, suivre une seconde fois (25 janvier, dans le Bassin d'Arcachon) les différentes phases du rétablissement de taille, puis décroître peu à peu, et disparaître (commencement de février, dans le Bassin d'Arcachon).

Il serait du plus grand intérêt de se rendre compte, maintenant, si le cycle végétatif de ce *Biddulphia* est terminé après la manifestation de ces derniers phénomènes et si, ensuite, un pareil cycle recommence, caractérisé à son début par la formation de nouveaux endocystes ou spores de repos.

Ce sont là les études que je vais poursuivre, cherchant à reconstituer toutes les phases multiples de cette végétation si complexe et, pour les phases déjà observées, à en déterminer et à en préciser les étapes consécutives. Dès que j'aurai, sur ce sujet, complété mes recherches, j'en publierai une description détaillée, avec des planches représentant les processus de sporulation et de rétablissement de taille.

Avant de terminer cette note, je veux dire un mot d'une observation toute récente faite sur des exemplaires du nouveau *Cyclotella* marin analogue au *Cyclotella socialis* de Schütt, *Cyclotella* que je mentionne dans mon travail sur les Diatomées du Bassin d'Arcachon, et qui devint, dans le courant du mois de janvier, assez abondant dans mes pêches pélagiques.

J'ai rencontré, dans ces récoltes, des colonies sphériques de cette curieuse espèce, contenant, au centre même de la sphère, à côté de quelques frustules vides de grandeur égale à celle

des frustules de la périphérie, une quantité de tout petits frustules (plus petits environ de moitié) parfaitement endochromés et certainement, à mon avis, issus d'un processus de sporulation analogue à celui du *Biddulphia mobiliensis*.

J'ai trouvé également d'autres colonies sphériques de ce même *Cyclotella* contenant, à la périphérie de la sphère, de petits frustules bien endochromés et, au centre, de plus gros frustules parfaitement vivants, mélangés avec quelques rares frustules vides, pareils comme grandeur soit à ceux de la périphérie soit à ceux du centre.

C'était là, très probablement, le processus de rétablissement de taille de l'espèce.

Un fait curieux à noter, c'est que ces différents processus paraissent se passer, chez ce *Cyclotella*, au centre même de la colonie, c'est-à-dire dans un espace libre et restreint, circonscrit de tous côtés par les extrémités aiguës des aiguilles divergentes émanant des cellules de la périphérie.

Je donnerai également, dans la prochaine étude que je publierai, le résultat de mes recherches au sujet de cette nouvelle et très particulière espèce.

VII

SUR QUELQUES

CONDITIONS DE L'ADAPTATION DES MAMMIFÈRES CÉTACÉS

A LA VIE CONSTANTE AQUATIQUE

PAR

F. JOLIET

Les conditions de l'adaptation des Cétacés à la vie aquatique, en dehors de celles qui ont amené les modifications du corps qui revêt la forme extérieure des poissons, doivent être recherchées dans la nécessité qu'il y a pour ces animaux, d'une respiration normale rare (une à trois par minutes), pouvant même demeurer longtemps suspendue (dix, quinze minutes et plus) dans l'acte de plonger.

Or, ces mammifères cétacés (et je parle ici plus spécialement des Dauphins qui m'ont surtout occupé), bien que plongés dans un milieu de température très inférieure à la leur, et qui absorbe la chaleur, conservent une température propre interne de 37 degrés.

D'un autre côté, les Cétacés sont doués d'une puissance musculaire et d'une agilité extraordinaires, qui constituent leurs moyens de défense et de lutte pour la vie. Il doit donc se trouver dans leur sang, à tous les moments, avec une respiration rare ou même plus ou moins longtemps suspendue, une quantité d'oxygène suffisante pour l'entretien des combustions intra-organiques particulièrement actives chez ces animaux, pour maintenir leur température propre et subvenir au travail musculaire accompli.

Dans mes premières « recherches sur la respiration des Cétacés », j'ai fait connaître, pour un Dauphin (*Tursiops tursio*) de

156 kilogrammes, l'activité de ces combustions. Cet animal, à l'état de repos absolu, avec un rythme respiratoire de trois par minute, absorbait par heure 61 lit. 500 d'oxygène. Cette quantité double et triple dans l'état d'activité de l'animal. Cette dépense courante d'oxygène, les tissus doivent la trouver toujours disponible dans le sang, sans diminution notable de la quantité d'oxygène qui doit y rester, et qui ne pourrait être entamée sans troubles fonctionnels sérieux d'asphyxie.

L'oxygène de dépense est assurée dans le sang des Cétacés, grâce à la quantité de ce sang, à sa richesse en globules et en hémoglobine, ainsi que par le mode de respiration spécial à ces animaux.

Hunter, Cuvier, Meckel, Carus, etc., ont insisté sur la grande capacité du système vasculaire des Cétacés, sur le volume et la multiplicité des vaisseaux, sur les dilatations particulières qu'on y observe, sur les riches et énormes plexus qui se trouvent sur les côtés de la colonne vertébrale et autour de la moelle épinière, tous faits qui dénotent la quantité extraordinaire du sang chez ces animaux, que Hunter avait présumé plus riche aussi en globules.

D'un autre côté, les dimensions énormes des poumons, qui se prolongent très loin en arrière, font présumer une capacité pulmonaire considérable, et la présence d'un diaphragme entièrement charnu indique l'énergie de sa contraction pendant l'inspiration qu'il est chargé presque à lui seul d'opérer.

Dans mon mémoire antérieur sur la respiration des Cétacés, j'ai suffisamment insisté sur le mode spécial de la respiration des *souffleurs*, en même temps que sur le grand volume d'air expiré et inspiré à chaque mouvement respiratoire (4 litres pour une respiration calme chez mon *Tursiops*, mais qui pourrait doubler et au delà pour un mouvement respiratoire ample et large).

En produisant le maximum de renouvellement de l'air dans le poumon, et son utilisation aussi complète que possible pour l'hématose, ce mode spécial de respiration, et la quantité énorme de sang en circulation, sont les conditions essentielles de l'adaptation des mammifères cétacés à la vie aquatique.

Ayant eu l'occasion, ces temps derniers, à la Station biologique d'Arcachon, d'expérimenter sur un deuxième Dauphin vi-

vant (*Tursiops tursio*), j'ai pu faire de nouvelles observations, qui viennent compléter et confirmer les faits et les déductions ci-dessus énoncés, en ce qui concerne en particulier le sang.

Elles démontrent :

1° La richesse globulaire du sang : 6.895,000 globules par millimètre cube de sang (détermination faite avec l'hématimètre capillaire de Malassez);

2° Le volume élevé des globules humides, par rapport au plasma : 517 : 483 (détermination par la méthode Ch. Bouchard);

3° La richesse en hémoglobine du sang déterminée :

a) Par la méthode colorimétrique, 33 c. c. 4 d'oxygène absorbé pour 100 de sang;

b) Par la pompe à mercure, 30 c. c. 6 d'oxygène absorbé;

c) Par le dosage du fer du sang. 0 gr. 0661 de fer pour 100 grammes de sang.

Si on admet avec la plupart des analystes aujourd'hui (et je suis porté à le faire d'après mes propres expériences) que 100 grammes d'hémoglobine quelconque renferment 0 gr. 33 de fer, les 0 gr. 0661 de fer contenus dans 100 grammes de sang correspondront à 20 gr. 03 d'hémoglobine contenue dans ce sang.

Comme d'un autre côté 1 gramme d'hémoglobine absorbe 1 c. c. 59 d'oxygène, la capacité respiratoire du sang déterminée par le dosage du fer serait donc $20,03 \times 1,59 = 31$ c. c. 8, au lieu de 33,4 par le colorimètre, et 30,8 par la pompe.

C'est-à-dire que les chiffres d'hémoglobine et de capacité respiratoire du sang de Dauphin sont notablement supérieurs à ceux trouvés communément pour le sang des mammifères ordinaires (1).

CRYOSCOPIE DES LIQUEURS ORGANIQUES

	du Tursiops.	du chien.
Liquide péricardique	$\Delta = - 0^{\circ}80$	
Sérum sanguin.	$\Delta = - 0^{\circ}83$	$\Delta = - 0^{\circ}605$
Liquide céphalo-rachidien	$\Delta = - 0^{\circ}81$	$\Delta = - 0^{\circ}588$

La densité du sang du *Tursiops* était : 1,0765.

(1) Un dosage du fer du sang du Cachalot (*Physeter macrocephalus*) m'a donné pour 100 grammes de sang 0 gr. 061 de fer, répondant à 18 gr. 3 d'hémoglobine et à une capacité respiratoire de 29 c. c. 09 d'oxygène absorbé.

La teneur en chlorures était de 8 gr. 4 pour le liquide péri-cardique; 8 gr. 6 pour le sérum sanguin.

La teneur en urée du sang était de 11 centigr. 4 0/0 de sang.

VIII

SUR LE REIN DU DAUPHIN

PAR

MM. CAVALIÉ et JOLYET

Le rein du dauphin est enveloppé par une capsule membraneuse mince, à laquelle il est uni par des tractus conjonctifs lâches. Il n'y a pas d'atmosphère graisseuse périrénale.

Le rein, comme on le sait, est formé d'un grand nombre de petits grains ou lobules composés qui donnent à cet organe l'aspect d'une grappe de raisin. Ces grains ou lobules composés sont décomposables en trois, quatre ou cinq grains partiellement soudés.

Il y a deux hiles opposito-polaires pour chacun des deux reins :

Un hile antérieur vasculaire;

Un hile postérieur urinaire.

Nous avons injecté l'artère rénale et l'uretère, celui-ci avec une masse de paraffine et carmin, celle-là avec de la gélatine et du bleu de Prusse.

Les injections terminées, nous avons placé les reins dans l'eau glacée, pour les disséquer.

1° *Artère rénale*. — L'artère rénale, accompagnée d'une veine rénale d'un diamètre assez considérable, aborde le rein par son extrémité antérieure et interne⁽¹⁾. Elle s'enfonce entre les lobes (13 à 14), auxquels elle fournit à chacun une branche lobaire.

Chaque artère lobaire se divise en artères lobulaires (le nom-

(1) L'animal est supposé horizontal.

bre des lobules ou grains composés est variable par lobe, entre 6 et 40). Chaque artère lobulaire donne des rameaux qui cheminent entre les grains élémentaires.

L'artère rénale, avant de pénétrer dans le rein, envoie des branches périrénales qui cheminent sous la capsule, s'anastomosent sur la ligne médiane entre les deux reins, avec les artères périrénales venues du côté opposé.

Ces artères périrénales envoient, en outre, à la surface des lobules ou grains, des rameaux qui s'anastomosent avec le système artériel intra-rénal (artères lobulaires et leurs rameaux).

Il en est probablement de même pour les veines périrénales qui accompagnent les artères.

2° *L'uretère.* — L'uretère quitte le rein par son extrémité postérieure. Il fait suite à un bassinot intra-rénal, à grand axe dirigé d'avant en arrière, et parallèle à celui du rein. Ce bassinot reçoit les 13 ou 14 uretères lobulaires, un par lobe.

Les uretères lobulaires cheminent côte à côte avec l'artère et la veine lobulaires.

Dans un lobe, la disposition des voies urinaires est la suivante : chaque grain alimentaire d'un lobule comprend une substance médullaire conique, dont la base est encapuchonnée par un mince chapeau de substance corticale, et dont le sommet est enveloppé par un calice.

Au calice fait suite le conduit urétéral du grain.

Les conduits urétéraux des grains se réunissent pour former le canal urétéral du lobule composé, qui s'ouvre dans l'uretère lobulaire.

La dissociation des vaisseaux et des conduits urinaires se fait donc seulement pour la sortie du rein; les troncs de l'artère et de la veine rénale se trouvent à l'extrémité antérieure; l'uretère est à l'extrémité postérieure.

CONCLUSIONS

1° Le rein du dauphin a deux hiles opposito-polaires :

Un hile antérieur vasculaire;

Un hile postérieur urinaire.

2° Il y a deux circulations artérielles :

Une circulation intra-rénale (artères lobaires et interlobulaires);

Une circulation périrénale anastomotique avec la première.

3° L'uretère est renflé en un bassinnet dans l'intérieur du rein. Ce bassinnet reçoit les uretères lobulaires.

IX

DE L'ACTION FAVORISANTE DU SUC INTESTINAL

SUR LA

DIGESTION PANCRÉATIQUE DES MATIÈRES ALBUMINOÏDES

CHEZ LES POISSONS CARTILAGINEUX

PAR

M. J. SELLIER

On sait depuis les travaux de Pavloff et de Chepowalnikoff, confirmés par les recherches récentes de Delezenne, que le suc entérique du chien possède la propriété d'augmenter l'activité des ferments pancréatiques. Cette action activante connue et particulièrement manifeste sur le ferment protéolytique du pancréas devait suggérer l'idée de faire des recherches analogues chez les poissons cartilagineux où rien, à ma connaissance, n'avait été fait dans ce sens.

Les travaux contradictoires de Krukenberg et de Ch. Richet sur l'existence de la trypsine dans la glande pancréatique des squales ⁽¹⁾, les recherches de Émile Yung ⁽²⁾ attribuant à la rate de ces animaux une active fonction trypsinogène, légitimaient une pareille étude.

L'appareil digestif des poissons cartilagineux est fort simple.

Les proies habituellement volumineuses dont ils se nourrissent et qui sont avalées sans être mâchées, s'accumulent dans l'estomac où elles sont ramollies, transformées en masse

⁽¹⁾ CH. RICHET. De Quelques faits relatifs à la digestion des poissons (*Archives de Physiologie*, 1882).

⁽²⁾ Emile YUNG. Sur les fonctions du pancréas chez les Squales (*Académie des Sciences*, 4 juillet 1898).

diffuente, et peptonisées en partie ⁽¹⁾. Elles traversent ensuite un conduit rétréci (détroit pylorique), plus ou moins long selon les espèces, qui s'élargit à sa partie inférieure et débouche dans un intestin beaucoup plus large. Ce dernier est relativement court et présente un repli de la membrane muqueuse en général enroulée en hélice, *valvule spirale*, qui retarde beaucoup le passage des substances alimentaires dans leur chemin vers l'anús et augmente considérablement la surface absorbante.

Le pancréas, qui existe chez ces êtres sous forme de masse glandulaire, comme chez les animaux supérieurs, a un conduit qui aboutit à l'origine de l'intestin.

Pour faire l'étude de la digestion pancréatique et intestinale, on doit recourir à la méthode des macérations en milieu aseptique, car il n'est point possible ici d'obtenir des sucs à l'état de pureté.

Les expériences très nombreuses que j'ai pratiquées m'ont toujours fourni des résultats identiques. Les extraits fluorés de glande (obtenus par macération pendant trois heures à 40° d'une partie de pancréas pour cinq de solution de fluorure de sodium neutre à 2 p. 100) possèdent une action dissolvante faible, mais manifeste sur la fibrine.

D'autre part, l'extrait de muqueuse intestinale (*valvule spirale*) dans l'eau toluénée n'a aucune action sur la fibrine, mais confère une grande activité protéolytique à l'extrait de pancréas.

EXPÉRIENCE. — A l'étuve à 40 degrés.

15 c. c. d'Extr. P. + 2 gr. de fibrine.....	fibrine dissoute en 7 heures.
15 c. c. d'Extr. P. + 5 c. c. d'Extr. I + 2 gr. de fibrine.	fibrine dissoute en 1 heure.
15 c. c. d'Extr. P. + 5 c. c. d'H ² O toluénée + 2 gr. de fibrine.....	fibrine dissoute en 7 heures.
15 c. c. d'Extr. I. + 2 gr. de fibrine.....	fibrine intacte (même après 24 heures).

L'extrait intestinal perd sa propriété activante quand on le porte à l'ébullition ou même quand on le maintient une heure au bain-marie à 70°. Son action s'exerce sur des extraits pancréatiques d'espèces différentes, quel que soit l'état de jeûne

(1) J. SELLIER. Recherches sur la digestion des poissons (*Bulletin de la Station zoologique d'Arcachon*, 1899).

ou de digestion des animaux chez lesquels on a recueilli les glandes. Ces derniers faits, qui sont en concordance avec les résultats de Delezenne ⁽¹⁾, me paraissent devoir être expliqués par un mécanisme d'action identique, le ferment intestinal (entérokinase de Pavloff), toujours le même, quelle que soit l'espèce étudiée agissant sur le proferment du suc pancréatique semblable chez tous.

L'extrait de rate préparé de la même façon que l'extrait intestinal, ne m'a pas paru avoir une action activante appréciable.

Les essais ont été pratiqués avec des organes recueillis chez *Scyllium catulus*, *Scyllium canicula*, *Torpedo galvanii*, *Raia oryrhynchus*, *Trigon pastinaca*, *Myliobates aquila*, *Squatina angelus*, *Galeus canis*.

(1) Société de Biologie, 28 décembre 1901.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Conseil d'administration de la Société scientifique d'Arcachon (Station biologique)	III
Extrait des Statuts	IV
Index bibliographique des travaux sortis des laboratoires d'Arcachon (1867-1901)	V

TRAVAUX DE 1902.

I. L. CUÉNOT. — Contributions à la faune du bassin d'Arcachon. Échiuriens et sipunculiens.	1
II. A. GRUVEL. — Excursions zoologiques à la Station d'Arcachon et à son annexe de Guéthary (Basses-Pyrénées) pendant l'année scolaire 1902-1903)	29
III. P. BERGON. — Études sur la flore diatomique du bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins de cette station.	39
IV. J. KUNSTLER et J. CHAINE. — Kiefferia musæ (nov. gen., nov. spec.). Cécidomyide nouvelle.	113
V. J. SABRAZÈS et L. MURATET. — Trypanosome de l'anguille. .	119
VI. P. BERGON. — Note sur un mode de sporulation observé chez le <i>Biddulphia mobiliensis</i> Bailey.	127
VII. F. JOLIET. — Sur quelques conditions de l'adaptation des mammifères cétacés à la vie constante aquatique.	137
VIII. CAVALIÉ et JOLYET. — Sur le rein du Dauphin	141
IX. J. SELLIER. — De l'action favorisante du suc intestinal sur la digestion pancréatique des matières albuminoïdes chez les poissons cartilagineux	144

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE D'ARCACHON

STATION BIOLOGIQUE

TRAVAUX DES LABORATOIRES



UNIVERSITE DE BORDEAUX

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
D'ARCACHON
STATION BIOLOGIQUE

TRAVAUX DES LABORATOIRES

RECUEILLIS ET PUBLIÉS PAR

LE D^r F. JOLYET

DIRECTEUR DES LABORATOIRES DE LA STATION
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE BORDEAUX

LE D^r F. LALESQUE

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
MEMBRE CORRESPONDANT
DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

LE D^r B. DE NABIAS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DÉLÉGUÉ DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

SIXIÈME ANNEE

(1902)

PARIS

LIBRAIRIE OCTAVE DOIN, ÉDITEUR

8 - Place de l'Odéon - 8



WH 19YX /

